

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES



TESIS DOCTORAL

**Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su
impacto en la eficiencia**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Jacobo García Anduiza

Directores

José Ignacio López Sánchez
Beatriz Minguela Rata

Madrid, 2018

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN**



TESIS DOCTORAL

**GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO:
ANÁLISIS DEL USO DE LAS TIC Y SU
IMPACTO EN LA EFICIENCIA**

Doctorando: Jacobo García Anduiza

Director: Profesor Doctor José Ignacio López Sánchez

Director: Profesora Doctora Beatriz Minguela Rata

MADRID, 2016

Antes de empezar con el contenido de esta Tesis Doctoral, me gustaría agradecer a José Ignacio López Sánchez, su total disposición, ayuda y permanente apoyo; gracias a su gran conocimiento, experiencia, adoctrinamiento, entrega y profesionalidad y al apoyo de Beatriz Minguela Rata, el proceso de creación del trabajo de investigación ha sido posible.

Igualmente, transmitir a José Fernandez Menendez, muy especialmente por su total apoyo y al resto de compañeros del Departamento de Organización de Empresas de la Universidad Complutense de Madrid mi gratitud por su ánimo e impulso a lo largo de estos años.

Gracias a la financiación del *Proyecto ECO 2013-44816-R*, la encuesta de actividades Empresariales elaborada por el Ministerio de Economía y Competitividad la Comunidad de Madrid y el Fondo Social Europeo (*Proyecto HUM2015/HUM-3427“SocialBigdata-CM”*), y al específico interés mostrado por parte del Departamento de Organización de la UCM en el ámbito de la utilización de TIC en Operaciones este trabajo es posible.

Y por supuesto a mi querida mujer, Sonsoles, por su permanente impulso y apoyo durante tanto tiempo en todos los ámbitos, pero especialmente para alcanzar esta meta.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
<u>ABSTRACTS</u>	11
<u>INTRODUCCIÓN</u>	21
<u>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</u>	31
1.1 ENFOQUES TEÓRICOS	35
1.1.1 TEORÍA DE LOS COSTES DE TRANSACCIÓN.....	37
1.1.1.1 CONCEPTOS.....	37
1.1.1.2 TIPOS	39
1.2.1 ENFOQUE DE RECURSOS Y CAPACIDADES	44
1.2 CADENA DE SUMINISTRO	49
1.2.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA	49
1.2.2 FACTORES CLAVE EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	57
1.2.3 INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	62
1.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	64
1.3.1 CONCEPTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	65
1.3.2 TIPOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	71
1.3.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES Y LA CADENA DE SUMINISTRO	76
<u>CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE INVESTIGACIÓN</u>	87
2.1 VARIABLES	94
2.1.1 VARIABLES TIC APLICADAS A LA INTRODUCCIÓN DE	

UN CAMBIO FUNCIONAL U ORGANIZATIVO INTERNO.....	97
2.1.2 VARIABLES TIC APLICADAS A LA INTEGRACIÓN CON PROVEEDORES Y/O CON CLIENTES	100
2.1.3 VARIABLES DE EFICIENCIA Y DE RESULTADOS.....	108
2.2 HIPÓTESIS.....	117
2.2.1 HIPOTESIS INTERNA: TIC PRODUCCIÓN	117
2.2.2 HIPOTESIS EXTERNA: TIC CON PROVEEDORES	117
2.2.3 HIPOTESIS EXTERNA: TIC CON CLIENTES.....	118
2.3 MODELO ESPECÍFICO DE ANALISIS	119
<u>CAPÍTULO 3: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	121
3.1 LA POBLACIÓN OBJETIVO.....	125
3.2 HERRAMIENTA DE RECOGIDA DE INFORMACION	126
3.3 LA ENCUESTA SOBRE ESTRATEGIAS EMPRESARIALES.....	130
3.3.1 POBLACIÓN DE REFERENCIA	132
3.3.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	132
3.3.3 CONTENIDO INFORMATIVO DE LA ESEE	133
3.3.4 LA CONTRIBUCIÓN NETA DE LA ESEE	135
3.4 ENCUESTA SOBRE ESTRATEGIAS EMPRESARIALES 2005- 2014	136
3.4.1 LA MUESTRA DE EMPRESAS DE LA ESEE	136
3.4.2 CLASIFICACIÓN SECTORIAL	138
3.5 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	139
<u>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS EMPÍRICO</u>	147
4.1 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES.....	151
4.1.1 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES DE LA ESEE	151

4.1.1.2. TIC PROVEEDORES	152
4.1.1.3. TIC CLIENTES	152
4.1.2 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES DE RESULTADOS EN LA ESEE	153
4.1.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES DE CONTROL	153
4.1.3.1. TAMAÑO	153
4.1.3.2 SECTOR	154
4.2 DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES.....	157
4.3 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS A UTILIZAR.....	161
4.4 RESULTADOS ESTUDIO Y CONTRASTACIÓN HIPÓTESIS	171
<u>CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES</u>	179
5.1 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	183
5.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	187
5.3 IMPLICACIONES	188
5.3.1 IMPLICACIONES ACADÉMICAS	189
5.3.2 IMPLICACIONES DIRECTIVAS	189
5.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	191
<u>CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA</u>	193

RESUMEN
ABSTRACT

Resumen

Esta Tesis doctoral pretende examinar la efectividad de la introducción de herramientas tecnológicas de gestión de la información y las comunicaciones para introducir mejoras productivas o para la integración de la cadena de suministro con proveedores y clientes en empresas medianas en España a través de los resultados de un estudio empírico. Concretamente pretende mostrar los efectos que tiene el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la gestión de la Cadena de Suministro a nivel tanto interno de la empresa como en la interacción con proveedores y clientes. Los resultados muestran que la utilización de TIC en procesos de producción y en procesos de colaboración con clientes finales tiene un impacto sobre la eficiencia, de ahí la importancia en que éstas promuevan la integración de los procesos tanto internos como externos necesarios.

Palabras clave: Cadena de Suministro, Integración, Tecnología de la información.

Propósito: La gestión de la cadena de suministro ha sido un tema ampliamente investigado en los últimos años por la comunidad académica y las escuelas de negocios y ha sido objeto de atención por los gestores en todo el mundo. Al mismo tiempo, la tecnología, la información y la comunicación (TIC) han cambiado en profundidad la forma en la que las empresas gestionan sus cadenas de suministro. Esta investigación trata de ayudar a la gran cantidad de investigadores y empresas interesadas en el potencial efecto del uso de las TIC en la gestión de la CS y su impacto en la eficiencia.

El enfoque de recursos y capacidades (ERC) se hace cada vez más popular en la investigación de la gestión de operaciones (Touboulic y Walker 2015; Hitt et al., 2016). La obra original de Barney (1991) plantea que los recursos de la firma incluyen todos los activos, las capacidades, los procesos organizacionales, los atributos de firma, la información, el conocimiento, etc. Estos recursos y capacidades permiten a las empresas concebir e implementar estrategias que mejoren su eficiencia y eficacia. En 2012 Barney afirmaba que las compras y la cadena de suministro desarrolladas dentro de la empresa puedan ser únicos y difíciles de imitar, puesto que se basan en un conjunto exclusivo de recursos intangibles que no son fácilmente identificables por los rivales.

La innovación en la tecnología ha reducido radicalmente el tiempo y coste de procesamiento y comunicación de la información. Gunasekaran y Ngai (2004) hablan del papel de las TIC en la gestión de la cadena de suministro destacando el papel de la integración de actividades (Leuschner et al., 2013) para alcanzar la gestión de la cadena de suministro global (Stevens y Johnson, 2016). La capacidad tecnológica de la empresa genera aprendizaje (recursos de conocimiento interno) y ayuda tanto a una integración dentro de las distintas funciones de la empresa, como a la cooperación tecnológica externa (Fossas Olalla et al., 2010) que crea acceso a activos complementarios y que pueden fomentar la transferencia de conocimientos y repartir el coste de I+D entre las empresas, reduciendo el riesgo.

Una estrecha relación entre clientes y proveedores ofrece oportunidades para mejorar la exactitud de la previsión de la demanda y esta, ayuda a mejorar la planificación del fabricante del producto, evitando la obsolescencia de inventario y reduciendo el tiempo de entrega, lo que le permite ser más sensible a las necesidades del cliente (Ceccagnoli y Jiang, 2013). Homburg y Stock, 2004 encuentran que la integración con el cliente está relacionada directamente con la satisfacción de los clientes e indirectamente, a través de su involucración mayor en el proceso de desarrollo de productos y de innovación (Koufteros et al., 2005; Canción y Di Benedetto, 2008) y ambos pueden conducir a una ventaja competitiva (Gligor y Holcomb, 2014).

Todas las empresas intentan satisfacer a los clientes ofreciéndoles mayor valor, a través de una mayor eficiencia que sus competidores (Liyanage y Kumar, 2003) (Flynn et al., 2010). La cuestión es si se puede concluir que el uso de TIC en la gestión de la cadena de suministro está relacionado con la eficiencia y la obtención de mejores resultados.

El objetivo de este trabajo es analizar el impacto del uso de las tecnologías de información y las comunicaciones para integrar procesos internos y externos con proveedores y clientes, en la gestión de la cadena de suministro. Para ello se establecen tres hipótesis principales (Wiengarten y Longoni, 2015): H1: "El uso de las TIC en los procesos de producción tienen impacto en la eficiencia", H2: "el uso de las TIC en la gestión de la cadena de suministro para integrarse con los proveedores conduce a un mejor rendimiento o no". H3: «la utilización de las TIC en la gestión de la cadena de

suministro para integrarse con clientes conduce a un mejor rendimiento o no».

Diseño/metodología/enfoque: Para probar estas hipótesis, se utilizan datos de la "Encuesta Sobre Estadísticas Empresariales" (encuesta panel), llevado a cabo en España por la Fundación SEPI (empresa estatal). La ESEE genera información micro-económica de un grupo de empresas medianas que representan a las industrias de fabricación española y permite el análisis de modelos econométricos. La muestra es representativa de la población de empresas con 10 o más empleados involucrados en las industrias manufactureras con al menos una fábrica en España. El tamaño de la muestra es aproximadamente 2.000 observaciones. Las principales variables independientes son: Uso de robótica, uso de CAD, grado de integración de la distribución, compras a proveedores por Internet y ventas por Internet a empresas, (Schoenherr y Swink, 2012; Tseng, 2015) y la variable dependiente es el valor añadido sobre producción. Se introducen las variables de control: tamaño, tanto en número de personas como en ventas y la industria. Se propone una regresión múltiple:

$$\begin{aligned}
 VASP = & \beta_0 + \alpha_j + \beta_1 RBN + \beta_2 CADN + \beta_3 WEBCOM + \beta_4 WEBB2B + \beta_5 GIDC + \beta_6 \\
 & \text{Log(VENTAS)} + \beta_7 \log(\text{PERTOT}) + \beta_8 RBN * \log(\text{VENTAS}) + \beta_9 RBN * \log(\text{PERTOT}) + \\
 & + \beta_{10} CADN * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{11} CADN * \log(\text{PERTOT}) + \beta_{12} GIDC * RBN + \\
 & + \beta_{13} GIDC * CADN + \beta_{14} WEBCOM * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{15} WEBCOM * \log(\text{PERTOT}) + \\
 & + \beta_{16} WEBB2B * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{17} WEBB2B * \log(\text{PERTOT}) + \text{NACECLIO} + \varepsilon
 \end{aligned}$$

Tabla 1 – Variables

Variables		
Variable dependiente	VASP	Valor añadido sobre producción
Variables Independientes	RBN	Utilización robótica
	CADN	Utilización CAD
	WEBCOM	Compras a proveedores por Internet
	WEBB2B	Ventas a empresas por Internet
	GIDC	Grado integración de la distribución
Variables Control	PERTOT	Número de trabajadores
	VENTAS	Ventas
	NACECLIO	Sector

Resultados: Los resultados muestran que uso de robótica y el uso de CAD en los procesos productivos internos de las empresas tienen una influencia positiva en los resultados de las empresas en el caso de empresas con ventas más elevadas. Además, el

uso de Internet en la compra a proveedores y la integración de la distribución tienen igualmente una influencia en los resultados, no siendo así en el caso de la venta a clientes. También son importantes la industria y tamaño. Así la segunda se valida, mientras que la primera y la tercera hipótesis se validan sólo parcialmente.

Relevancia/contribución: Este hallazgo subraya la importancia del uso de las TIC (tecnologías de producción y/o integración) y cómo inciden en los resultados.

Agradecimientos los autores agradecen los datos facilitados por el Ministerio de economía y competitividad (proyecto ECO 2013-44816-R) y la comunidad de Madrid y Fondo Social Europeo (proyecto HUM2015/HUM-3427 "SocialBigdata-CM).

The impact of the information technology use on Supply Chain performance

Summary Abstract

This PHD thesis aims to report the results of an empirical study examining the effectiveness of internal supply chain integration in manufacturing and external supply chain integration with both, suppliers and customers in mid companies in Spain. More specifically it aims to show that the use of IT internally or between supply chain organizations to collaborate and sharing information is expected to improve business performance. The findings show that IT use to improve internal manufacturing processes and B2C sales integration have a direct impact on performance, underscoring the importance for companies to promote integration and investing in IT that facilitates it.

Keywords: Supply Chain, Integration, Information technology.

Purpose: The supply chain management has been a widely researched and taught subject in recent years in schools of higher learning and has been practiced in firms across the world. At the same time Information, Communication and Technology (IT) have fundamentally changed how business manages their supply chains. This research tries to help the large number of firm and researchers interested in the potential effects of information technology adoption on efficiency.

The resource based theory (RBT) has become increasingly popular in operations management research (Touboulic & Walker 2015; Hitt et al, 2016). The original work of Barney (1991) posits that a firm's resources include “all assets, capabilities, organizational processes, firm attributes, information, knowledge, etc. controlled by a firm that enable the firm to conceive of and implement strategies that improve its efficiency and effectiveness”. In 2012 he argued that purchasing and supply chain management capabilities developed within the firm are likely to be unique and difficult

to imitate, partly because they are based on an exclusive set of intangible resources that cannot be easily identified by rivals.

The innovations in IT have radically reduced the time and cost of processing and communicating information, Gunasekaran and Ngai (2004) discuss the role of IT in supply chain integration and management and also highlight the importance of the characteristics of global supply chain operations (Stevens & Johnson 2016) as well as the role of IT in integrating activities (Leuschner et al. 2013). One possibility is the internal development using the company's own technological capacities and generated learning (internal knowledge resources) and the other option is technological external cooperation (Fossas-Olalla et al. 2010) to access to complementary assets, to encourage the transfer of codified and tacit knowledge, to spread the R&D cost among different parties and to reduce risk.

A close relationship between customers and suppliers offers opportunities for improving the accuracy of demand information, which reduces the manufacturer's product design and production planning time and inventory obsolescence, allowing it to be more responsive to customer needs (Ceccagnoli & Jiang 2013). Customer integration has been found to be related to customer satisfaction, both directly (Homburg and Stock, 2004) and indirectly, through its relationship to product development and innovation (Koufteros et al., 2005; Song and Di Benedetto, 2008) and both can lead to a competitive advantage (Gligor & Holcomb 2014).

The goal of performance management is to satisfy the firm's customers by providing greater value, through enhanced efficiency and effectiveness, than its competitors (Liyanage and Kumar, 2003) (Flynn et al, 2010). The question is if we can conclude that supply chain information management was related to both operational and business performance.

In this sense the purpose of this paper is to analyse the impact of the use of information technologies to integrate suppliers and customer, on business performance. For this purpose, two main hypotheses are formulated (Wiengarten & Longoni 2015): H1: "The use of IT on Production could lead to efficiency increase. H2: "The use of IT on Supply Chain to integrate with suppliers leads to a better performance or not". H2:

“The use of IT on Supply Chain to integrate with customers leads to a better performance or not”.

Design/methodology/approach: To test these hypotheses, we have used data from the “Encuesta Sobre Estadísticas Empresariales” (Business Strategy Survey), carried out in Spain by the SEPI Foundation (a state-owned holding company). The ESEE generates micro-economic information from a panel of companies representing Spanish manufacturing industries and it allows the testing of econometric models created using economic theory. The sample is representative of the population of firms with 10 or more employees involved in manufacturing industries with at least one production facility in Spain. The sample size is about 2.000 observations. The key independent variables are: Robotic use, CAD use, Internet purchases, Distribution integration level and Internet B2B sales (Schoenherr & Swink, 2012; Tseng, 2015). The key dependent variable is manufacturing added value. Two control variables were introduced: size (Sales & employees) and industry. We propose an ordinary linear regression model:

$$\begin{aligned} VASP = & \beta_0 + \alpha_j + \beta_1 RBN + \beta_2 CADN + \beta_3 WEBCOM + \beta_4 WEBB2B + \beta_5 GIDC + \beta_6 \\ & \text{Log}(VENTAS) + \beta_7 \log(\text{PERTOT}) + \beta_8 RBN * \log(\text{VENTAS}) + \beta_9 RBN * \log(\text{PERTOT}) + \\ & + \beta_{10} CADN * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{11} CADN * \log(\text{PERTOT}) + \beta_{12} GIDC * RBN + \\ & + \beta_{13} GIDC * CADN + \beta_{14} WEBCOM * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{15} WEBCOM * \log(\text{PERTOT}) + \\ & + \beta_{16} WEBB2B * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{17} WEBB2B * \log(\text{PERTOT}) + NACECLIO + \varepsilon \end{aligned}$$

Table 1 – Variables

Variables		
Dependent variable	VASP	Manufacturing added value
Independent variables	RBN	Robotic use
	CADN	CAD use
	WEBCOM	Internet purchases
	WEBB2B	Internet B2B sales
	GIDC	Distribution integration level
Control variables	PERTOT	Number of employees
	VENTAS	Sales
	NACECLIO	Industry

Findings: Results show that, robotic and CAD use in firms with high level of sales, the use of procurement technologies and the distribution integration with

customers have a positive influence on business performance, however, the Internet use on B2B is not significant. Industry and size are significantly important. Thus, the second hypothesis is validated, while the first and third are just partially validated.

Relevance/contribution: This finding underscores the importance of the IT use (supply chain collaboration and production technologies) and how they impact on business performance.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge financial aid from the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (Project ECO 2013-44816-R) and Madrid Region and European Social Fund (Project HUM2015/HUM-3427 “SocialBigdata-CM).

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, gran parte de los mercados se han ido transformado de un modelo local a uno global y la demanda se ha desplazado de productos estandarizados a productos personalizados. El mercado del siglo XXI, se caracteriza, curiosamente, por esa rápida globalización y por un, cada vez mayor, conocimiento de las necesidades de la demanda. Ambas son posibles, fundamentalmente, gracias a la progresiva modernización de la Cadena de Suministro (CS) y a la creciente utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), permitiendo a las empresas adaptar sus productos y servicios a los requisitos particulares de clientes y consumidores.

La gestión de la Cadena de Suministro ha pasado de ser, una operación más en la cadena de valor de las empresas a convertirse en una herramienta estratégica en el modelo de negocio de grandes compañías de éxito durante la última década, especialmente, en algunas empresas españolas de renombre y estructura multinacional. La Cadena de Suministro representa una de las áreas más intensivas en inversión, mano de obra, trabajo en equipo y sobre todo en la utilización de todo tipo de procesos e información.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones representan ya el 4% del PIB mundial (Informe Fundación Orange, 2014) y lideran un profundo cambio cultural, político y económico gracias al nivel de penetración e integración, que van adquiriendo de forma cada vez más rápida y notoria en el mundo. El uso de la tecnología continúa cambiando el perfil de los mercados, así como el estudio de la gestión de las operaciones. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones están introduciendo cambios profundos en nuestros hábitos sociales de relación, en nuestras prácticas empresariales y en nuestra forma de investigar.

Tanto las nuevas tecnologías que operan en las áreas funcionales de las empresas, como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones están cambiando la forma de organizar y gestionar las empresas y el área de la Cadena de Suministro, especialmente. La combinación de ambos elementos definitivos en la estrategia de

muchas organizaciones constituye el núcleo de esta tesis.

La gestión de la Cadena de Suministro y la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han levantado mucho interés, tanto a nivel académico como profesional. Durante la última década, muchas son las líneas de investigación surgidas y muchas son las empresas que han apostado por una gestión diferencial de su cadena de suministro, como elemento estratégico diferenciador. La fuerte competencia las impulsa, no sólo, a integrar determinados procesos de la cadena de suministro, sino también, a extender su ámbito de actuación aguas arriba y aguas abajo, asociándose con proveedores y con clientes.

Varias son las líneas de investigación que inician el análisis de este campo. Dierickx y Cool (1989) propusieron un modelo de gestión de stock y de flujo de stocks en el que se explicaba, cómo contribuían al desarrollo y sostenibilidad de una ventaja competitiva. En concreto, determinan la gestión de stocks, como elementos clave contribuyentes de ventaja competitiva. Inicialmente, pocos eran los estudios (Alpar, 1997 y Francalanci, 1998) que verificaban empíricamente la contribución a dicha ventaja competitiva y lo hacen además en sectores muy concretos, como banca o seguros, incorporando la utilización de tecnologías de la información y su influencia en los resultados. A finales del siglo pasado (Mukhopadhyay et al., 1995), se comienza a estudiar el uso de herramientas de comunicación con clientes, sistemas de facturación, de estandarización de facturación (EDI), puntos de entrega o el uso de la radiofrecuencia en la CS. Lehr y Lichtenberg (1999) apuntan ya sobre la importancia del uso de la tecnología y su impacto en resultados.

La globalización, el cambio en las expectativas del cliente y la permanente innovación, cambian las prioridades competitivas de las empresas. Lee y Whang (2000) y en general la literatura sugieren que los beneficios potenciales del uso de TIC incluyen menores precios de los proveedores, mejoran la velocidad y la flexibilidad, reducen los costes de transacción, incrementan los niveles de servicio y reducen los inventarios en la cadena de suministro (Deeter-Schmelz et al., 2001; Essig y Arnold, 2001; Neef, 2001;) y muy especialmente contribuyen a estas mejoras de eficiencia las compras y ventas por Internet (Boyer y Olson, 2002), la integración con proveedores y clientes en el flujo logístico, o la gestión de áreas específicas de gestión de la cadena de suministros,

como son, la previsión de la demanda, el aprovisionamiento, la gestión de stocks, hasta la gestión de la preparación de pedidos (Wu et al., 2003), codificaciones, gestión de rutas o sistemas de recepción-expedición.

Devaraj y Kohli (2003), hablan del impacto del uso de la tecnología. Internet y la web pueden tener un fuerte impacto en la integración y colaboración con proveedores, Rabinovich et al. (2003) y Vickery et al. (2003) demuestran que el uso de TIC para la integración de las organizaciones, tiene un impacto positivo en su resultado.

A pesar de que hace ya una década que se produjo el desinflado de lo que se llegó a denominar Nueva Economía, es realmente hoy, cuando las nuevas tecnologías están introduciendo de forma silenciosa y trepidante, profundos cambios en las formas de gestionar las organizaciones, introduciendo un incremento de la fluidez de la información y de la eficiencia de sus procesos, convirtiéndose, la información, en una vía de ventaja competitiva, que puede cambiar hasta la estructura del sector (Porter y Millar, 2004).

Melville (2004) verifica que las empresas que utilizan las TIC en la gestión de la cadena de suministro obtienen mejores resultados generando una ventaja competitiva frente a aquellas que no las aplican. Ataay (2006) determina que el uso de la tecnología ejerce una influencia positiva en la gestión, facilitando las tareas. Garicano y Rossi-Hansberg (2006) afirman que, cuanto más complejo es el entorno o la organización de una empresa, mayor es el retorno a la implantación de la tecnología, puesto que mayor es el ámbito de mejora. Del mismo modo apuntan que las mejoras en la productividad por la incorporación de las TIC vienen de la reorganización, por el efecto descentralización (que aplana la pirámide, disminuye los mandos intermedios y aumenta los directivos) y el efecto trabajo en equipo.

Boone et al. (2007) aseveran que Internet ha revolucionado el mundo de la gestión de la cadena de suministro, cambiando los paradigmas de inventario a información, de competencia a colaboración y, de coste a valor. Académicamente se sigue apuntando a una potencial fuente de ventaja competitiva, por la incorporación de tecnologías de la información y las comunicaciones y especialmente, en aquellas áreas

funcionales que son más complejas.

Bayraktar et al. (2007) van más allá, e identifican la necesidad de encontrar modelos, métodos y protocolos que permitan la unificación de las comunicaciones para un intercambio fluido de información entre distintas empresas, con relaciones de aprovisionamiento de compra o de venta. Sanders (2007) encuentra una vinculación entre el uso de las TIC para promover la colaboración con proveedores y los resultados, encontrando que el uso de las TIC impacta de forma directa e indirecta en los resultados. Adicionalmente, Power et al. (2007) verifican empíricamente cómo la integración de información con proveedores y clientes provoca un cambio organizativo que contribuye a mejorar la eficiencia de la cadena de suministro.

Para continuar siendo competitivas en el mercado global, las organizaciones se ven obligadas a introducir prácticas de reingeniería y nuevas capacidades operativas, que contribuyan a la mejora de la calidad, flexibilidad, rapidez, servicios y costes, (Zhao y Lee, 2009). Pero las TIC, por sí mismas, no introducen mejoras sustanciales de productividad, son necesarios cambios organizacionales (López-Sánchez et al., 2010). Además de los recursos TIC son necesarios otros recursos en los que apoyarse, organización, formación y reingeniería de proceso.

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y de la innovación (Kroes y Ghosh, 2010; Kovacs et al., 2015) para la integración de los distintos procesos internos de la empresa (Flynn et al., 2010; Gonzalez et al., 2012), así como para alcanzar un correcto nivel de integración con proveedores y clientes constituyen una ventaja competitiva (Lim et al., 2013). Tanto el Enfoque de Recursos y Capacidades (ERC), como la Teoría de los Costes de Transacción (TCT) son las opciones elegidas por la mayoría de los trabajos de investigación (Hitt et al., 2016).

Ante un entorno empresarial cada vez más volátil, incierto, complejo y ambiguo (Bennet y Lemoine, 2014) y una vez identificadas la CS y las TIC, como claves de la estrategia de las empresas (Gonzalez Loureiro et al., 2015) es interesante comprobar empíricamente cómo determinadas prácticas ligadas a la tecnología, ayudan a mejorar los resultados de quienes las aplican. Es precisamente este cambio, el que se identifica como trascendente, porque son menos los estudios que hacen esta verificación de forma

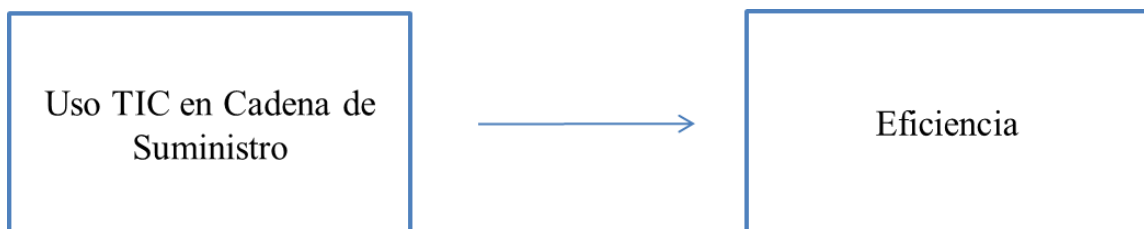
empírica. Esta vinculación entre TIC, CS y su consiguiente contribución a la gestión empresarial (Singh, 2011) es lo que este trabajo de investigación pretende cubrir.

Por tanto, el objetivo de esta tesis doctoral es intentar dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: “¿El uso de las TIC ayuda a mejorar la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro, para que ésta, a su vez, contribuya a mejorar los resultados de las empresas que las implantan?”

La motivación por el tema de estudio tiene dos componentes. Por un lado, el interés en la línea de investigación abierta por parte del área de operaciones del departamento de Organización de Empresas, encontrando un equilibrio entre la teoría, que permita introducir nuevas ideas (Schmenner et al., 2009) y minimizando el espacio entre los esfuerzos de investigación y el mundo real (Singhal y Sinhhhal, 2012). Por otro lado, la verificación empírica de la teoría, dado que, como identifican Touboulic y Walker (2015) en su estudio de la literatura de la CS en los últimos 20 años, continúa siendo mayor el número de trabajos teóricos que empíricos.

La utilización de TIC para integrar los procesos tanto internos, como externos con proveedores y clientes (Figura 1), para conseguir una cadena de suministro más eficiente y cómo ésta, puede contribuir a mejorar los resultados de las empresas, componen el modelo del trabajo de investigación y se intenta verificar empíricamente la relación.

Figura 1. Objetivo del Estudio



Fuente: Elaboración propia

Para alcanzar este objetivo, el trabajo de investigación se estructura de la siguiente forma (Figura 2):

En el Capítulo 1, primero se describe el marco teórico y las dos teorías sobre las que se fundamenta la investigación, Teoría de los Costes de Transacción (TCT) y Enfoque de Recursos y Capacidades (ERC), realizando un análisis longitudinal del uso de ambas teorías a lo largo de los últimos años. Después se realiza otro análisis transversal de las disciplinas de Cadena de Suministro y de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los últimos años, en los que se definen y analizan los conceptos clave y el conjunto de las actividades englobadas en la CS.

A continuación, se describe el concepto de Integración, como uno de los potenciales factores generadores de eficiencia en la gestión de la CS, tanto interna, de procesos entre distintas funciones de la empresa, como externa con proveedores y clientes. Una vez descrita la CS y sus elementos, se define el concepto de TIC y se lleva a cabo una revisión de la literatura a lo largo de los últimos años, haciendo hincapié en las ventajas de la utilización de las TIC en la gestión de la cadena de suministro.

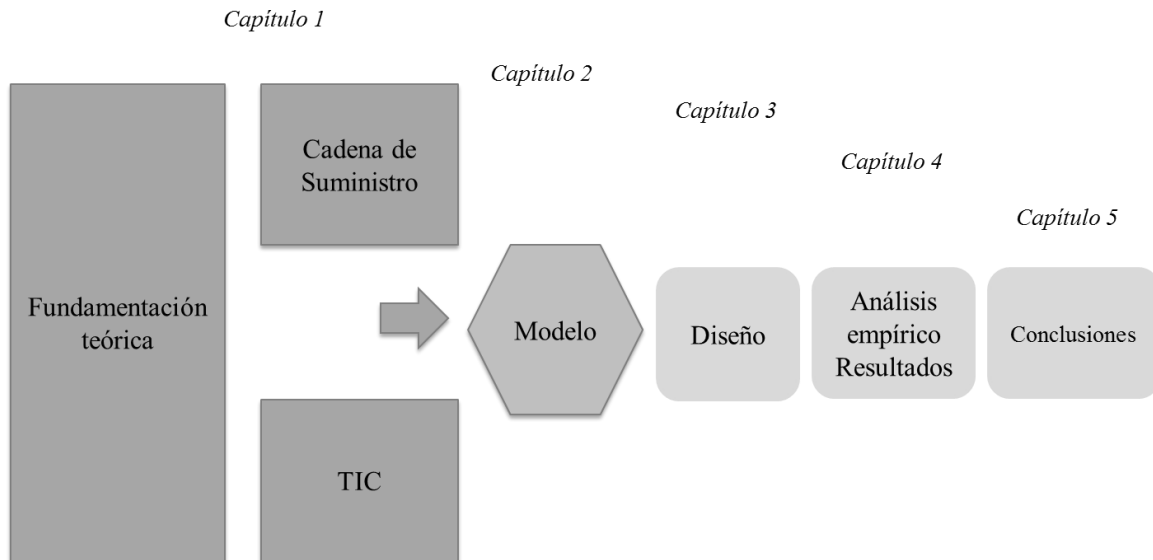
En el Capítulo 2 se describen aquellos tipos de tecnologías que, aplicadas a las tareas internas o externas de la cadena de suministro, la pueden hacer más eficiente. A continuación, se identifican, las distintas variables TIC, que han sido utilizadas en la literatura y puedan contribuir a la eficiencia interna y externa de la CS. A partir de estas variables y del modelo general descrito, se proponen unas hipótesis y un modelo específico de análisis.

El Capítulo 3 describe el modelo utilizado para la validación empírica de la relación, en el que se utiliza una regresión, aplicada a los datos facilitados por la Encuesta sobre Estrategias Empresariales elaborada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España y la Fundación SEPI, donde se recoge información de más de 1.800 empresas industriales, a partir de un cuestionario de 107 preguntas, con más de 500 campos.

Tras la aplicación del modelo, en el Capítulo 4 se analizan los resultados sobre la relación que existe entre la utilización de TIC en ciertas tareas internas de producción

y en la gestión de la operativa con proveedores y clientes y la eficiencia.

Figura 2. Estructura de la Tesis



Fuente: Elaboración propia

El Capítulo 5 presenta las principales conclusiones obtenidas del estudio en relación con el objetivo planteado al inicio del mismo, las limitaciones que se han encontrado durante el desarrollo del trabajo, así como las implicaciones de dichas conclusiones tanto para la teoría como para la práctica. El capítulo finaliza con la exposición de las principales líneas de investigación futuras, que pueden suponer la mejora de la presente tesis doctoral.

Esta Tesis Doctoral finaliza con las referencias bibliográficas citadas a lo largo de la investigación y el anexo que recoge la información complementaria del presente trabajo.

CAPÍTULO 1.
FUNDAMENTACIÓN
TEÓRICA

El objetivo de este capítulo es la presentación de un marco conceptual que permita estudiar el impacto del uso de las TIC en la gestión de la CS y su implicación en la eficiencia de la empresa.

En primer lugar, se profundiza en los principales marcos teóricos que tratan de explicar las relaciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Gestión de la Cadena de Suministro, tales como, Teoría de los Costes de Transacción (TCT) y Enfoque de Recursos y Capacidades (ERC).

En segundo lugar, se hace una revisión pormenorizada de los principales trabajos de investigación relacionados con el tema objeto de estudio y que constituyen los antecedentes teóricos y empíricos. Se profundiza en el concepto y alcance de las funciones de la Cadena de Suministro, así como en los modelos y tipos de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, para pasar a estudiar ámbitos en los que ambas variables, TIC y Cadena de Suministro, convergen.

Por último, se propone un modelo general de análisis identificando los componentes que lo integran.

CAPITULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1 ENFOQUES TEÓRICOS.

Como pionero en la teoría del desarrollo económico, Schumpeter (1934) introduce la creación de un nuevo valor en el proceso de cambio tecnológico e innovación: introduce el concepto de la destrucción creativa, y considera que la fuente de suministro o *supply sources*, puede dar lugar a rentas y estas rentas, generadas por la innovación, se conocen como rentas Schumpeterianas. A partir de su modelo de las cinco fuerzas competitivas, Porter (1982) señala que la obtención de resultados diferentes por parte de las empresas es debido a su forma de operar. Por su parte entre los años 80 y 90, Hayes y Wheelwright (1984), Hill (1985), así como Womack et al. (1990) empiezan a estudiar como el área de Operaciones contribuye a la definición de la estrategia de las empresas, a la gestión del conjunto de procesos de la empresa y es generadora de eficiencia.

Dentro de las operaciones, la gestión de la cadena de suministro, definida como la gestión del flujo total de materiales y de información desde los proveedores iniciales de materia prima hasta los usuarios finales (Jones y Riley, 1985), representa uno de los principales consumos de recursos de la empresa y de ahí la importancia de su gestión, por lo que la cadena de suministro emerge como un tema prominente (Christopher, 1992; Hines, 1994).

La cadena de suministro es tratada ahora, como un concepto estratégico para las empresas, como una actividad cross-funcional, aplicable de forma interna y también de forma externa, abarcando la CS de sus proveedores y clientes. Surgen incluso revistas especializadas como *Journal of Purchasing and Supply Chain Management*. Miller y Dess (1993) vuelven a decir que, es la forma de operar la que conduce a mejorar los resultados, aunque distinta según el tipo de entorno.

A partir del análisis de Pilkington y Fitzgerald (2006) sobre los principales temas de operaciones tratados por la Literatura y sus autores entre los años 1994-2003, se

puede ver cómo la CS es utilizada como estrategia de las empresas y el importante rol que las TIC juegan (Sanders, 2007) en su gestión. La irrupción de las TIC en la gestión de la CS ha alterado significativamente el campo de investigación (Gunasekaran y Hgai, 2012).

De las 47 revistas principales relacionadas con la gestión de la CS, destacan *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *The International Journal of Production Research*, y *The International Journal of Production Economics*. como las más utilizadas en la literatura publicada entre los años 1974 y 2012 (Alhager y Pashaei 2015).

En estas publicaciones y en el trabajo de investigación sobre la CS de Stevens y Johnson (2015), se observa como los estudios de los últimos años, dejan de limitarse a las actividades logísticas internas de la propia empresa, para empezar a tratar la integración, tanto con proveedores, como con clientes. Por otro lado, varias perspectivas teóricas se han establecido como integradoras de la cadena de suministro y las TIC, tales como, la Teoría de los Costes de Transacción (TCT) y el Enfoque de los Recursos y Capacidades (ERC). Analizando las distintas teorías utilizadas por los investigadores desde el 2007 al 2014 en el campo de las operaciones y la gestión de la CS (Hitt et al., 2016), observan como la teoría de los costes de transacción (TCT) y el enfoque de recursos y capacidades (ERC) son los más usados en el campo.

1.1.1 TEORÍA DE LOS COSTES DE TRANSACCIÓN (TCT).

La Teoría de los Costes de Transacción representa una perspectiva económica que difiere de la clásica en que incorpora el concepto de empresa como elemento clave (Coase 1937), esta es vista como una estructura de gobierno y no como una función de producción. La premisa de la TCT, es que el coste de hacer las transacciones puede ser demasiado grande en determinadas condiciones. En esos casos, hay que organizar las transacciones económicas dentro de la empresa o fuera, ya sea por jerarquías o por mercados, en función de la que sea menos costosa (Williamson, 1975).

Los principios básicos de la TCT están basados en hipótesis de la conducta de los seres humanos, como se desprende del trabajo original de Coase (1937) y que posteriormente fue refinado por Williamson (1975). Coase (1937) avanzaba la noción de la empresa, como una entidad económica clave y Williamson (1975) utilizaba su trabajo como catalizador para enfocar la TCT. Según Coase (1937) el coste del producto es igual al coste de producción más el coste de transacción. A su vez éste, está compuesto por los costes de negociación, los costes de garantía y los costes de información (Williamson, 1975). Es decir, los costes de transacción hacen referencia a los costes de funcionamiento del sistema, e incluyen tanto los costes ex-ante (de búsqueda de información y de negociación de contratos) como los costes ex-post (de garantía).

Desde que Barney y Ouchi (1986) vuelven a despertar el interés por la Teoría de los Costes de Transacción, cada vez es más utilizada en los trabajos de investigación en dirección de operaciones y en concreto en la gestión de la cadena de suministro (Grover et al., 2003).

1.1.1.1 CONCEPTOS EN LA TEORÍA DE LOS COSTES DE TRANSACCIÓN.

Williamson (1975) identificó los tipos de intercambio más apropiados para dos mecanismos de gobierno: el mercado y la jerarquía (empresa). Para este autor, en el

mercado se realizan transacciones gobernadas a través de presiones competitivas que aseguran que el valor cuantitativo y cualitativo del bien o servicio intercambiado coincida exactamente con su precio. Por otro lado, en las jerarquías se dan aquellas transacciones gobernadas por asociaciones voluntarias de individuos u organizaciones que definen unos acuerdos que dividen de forma equitativa los resultados de las actividades conjuntas. Dichas relaciones o transacciones se desarrollan bajo las siguientes premisas (Grover y Malhotra, 2003):

- **Racionalidad Limitada:** Este concepto viene referido a los límites neurofisiológicos y de lenguaje de los individuos (Simon, 1957). En las organizaciones, a pesar de que los decisores quieren actuar de forma racional, están limitados en su capacidad de recibir, almacenar, retener y comunicar información sin errores. La TCT ve en los límites de racionalidad un problema, sobre todo, en entornos de incertidumbre, porque ocasionan un coste económico, ya que, dadas esas contingencias, la relación mercantil o contrato debe incorporar todo tipo de situaciones de riesgo y que los agentes no tengan que entrar en ciclos de renegociación (Rindfleisch y Heide, 1997).

- **Oportunismo:** Los actores que realizan las relaciones de intercambio están guiados por un interés personal que manejan con astucia. Esto incluye conductas de engaño, mentira y otras formas de violación de los acuerdos de intercambio (Rindfleisch y Heide, 1997). En la TCT la existencia de oportunismo eleva los costes de transacción (Williamson, 1985), puesto que hay que regular al máximo la relación, para que dichas conductas sean minimizadas. Puede verse un ejemplo en el trabajo de Stump y Heide (1996) donde hablan del control de los proveedores en los procesos de integración para evitar el oportunismo.

- **Incertidumbre:** Se refiere a los cambios imprevistos de las circunstancias que rodean a una transacción. Esta incertidumbre puede impedirse por medio de la formulación ex-ante en un contrato o la posibilidad de verificación ex-post (Rindfleisch y Heide, 1997). La incertidumbre del entorno está reflejada en el entorno, la tecnología y la demanda de volumen o variedad. También existe la incertidumbre de comportamiento, que incorpora la asimetría de información (Grover y Malhotra, 2003).

- **Especificidad de los Activos:** La especificidad de activos hace referencia a los activos objeto de la relación que son difíciles de reemplazar desde la óptica del cliente o de reutilizar desde la perspectiva del proveedor. Se refiere a la transferibilidad de los activos que soportan una transacción dada. Un alto nivel de especificidad de una inversión significa unos costes que tienen bajo o nulo valor fuera de la relación que los promueve. Estos costes son fundamentalmente los relacionados con la especificidad humana (formación específica de las personas) y especificidad física (equipos dedicados a actividades muy dirigidas).

Bajo la teoría de los costes de transacción, la especificidad de los activos toma la forma de ubicación específica, especificidad física del activo y especificidad humana del activo y los tres juntos, determinan potencialmente las estructuras de gobierno (Williamson, 1985). Además, la especificidad de activos constituye un requisito clave para la generación de rentas directas o indirectas (Amit y Schoemaker, 1993).

Para completar un conjunto de transacciones existen dos alternativas propuestas: los Mercados y las Jerarquías. La alternativa de una u otra, entendida como mecanismo de gobierno, depende de la eficiencia que aporte cada una a la relación entre los socios, acudiendo a un modelo de mercado abierto a todos los participantes o a una relación más continua y directa entre dos.

En definitiva, la TCT se enfoca en determinar cómo una empresa debe organizar sus actividades para minimizar sus costes combinados de producción y transacción (Grover y Malhotra, 2003). Los mercados y jerarquías son propuestos como alternativa competitiva, para equilibrar los costes de transacción (Rindfleisch y Heide, 1997).

A partir de las distintas premisas que dan origen a los costes de transacción entre organizaciones a continuación se analizan los distintos tipos de costes de transacción que surgen.

1.1.1.2 TIPOS DE COSTES DE TRANSACCIÓN.

Como se ha puesto de manifiesto anteriormente, la Teoría de los Costes de

Transacción establece que el coste del producto es igual al coste de producción más el coste de transacción. Este coste de transacción recoge todos los esfuerzos de coordinación necesarios para cerrar transacciones entre organizaciones. Estos costes de coordinación (Coase, 1937) se componen de los costes de información, los costes de negociación y los costes de garantía (Williamson, 1975). Por tanto, existen unos costes asociados a la gestión de cualquier transacción y se diferencian por su naturaleza en tres tipos (Hobbs, 1996):

- *Costes de información.* Para realizar la búsqueda de precios de los productos en el mercado y determinar las características de los productos, las organizaciones realizan unas actividades que implican un coste. Las empresas compradoras y las empresas vendedoras no disponen del mismo nivel y detalle sobre los productos, produciéndose una asimetría de la información. Nivelar dicha asimetría, requiere de un trabajo y esfuerzo que asigna un coste.
- *Costes de negociación.* Cada trato entre organizaciones requiere, en algunos casos de intermediarios, y siempre de unos recursos dedicados a alcanzar un acuerdo, que se refleja en contratos que siempre tienen imperfecciones y, por tanto, que pueden dar lugar al oportunismo. Los esfuerzos de negociación y los costes aparejados pretenden disminuir los potenciales desequilibrios entre las partes.
- *Costes de garantía.* Las organizaciones necesitan realizar actividades para asegurar la calidad de las transacciones que realizan. Esta relación entre proveedores y clientes tiene que estar asegurada, minimizar los errores y evitar el oportunismo.

Estos tres costes identifican el esfuerzo de coordinación necesario para que dos organizaciones lleven a cabo sus transacciones. Son los costes de intercambio de información de precios, de costes, de disponibilidad, de demanda, de cambios de diseño (Grover y Malhotra, 2003), que facilitan el acuerdo o negociación entre las partes, pero que llevan aparejado un coste de transacción, que incluye los riesgos de que la otra parte eluda sus responsabilidades sobre el acuerdo. La asimetría de la información argumenta dicho riesgo.

Con el fin de minimizar esa asimetría surge la Integración o coordinación, como elemento de cooperación y mutua dependencia entre los agentes (Thomas, 1992). La integración ha sido utilizada con frecuencia e identifica una línea de investigación ya abierta por un gran número de académicos.

Este trabajo académico pretende analizar si la utilización de determinadas herramientas tecnológicas para favorecer la integración, ayudan a mejorar los procesos y la eficiencia de la CS, reduciendo los costes de transacción de bienes y servicios al mejorar la eficiencia de intercambio entre los agentes.

En concreto, el argumento de que las tecnologías facilitan la integración de las operaciones está fuertemente contrastado desde la perspectiva de la teoría de los costes de transacción. La premisa de la literatura en esta área es que, la cooperación y la coordinación entre firmas, está limitada por los costes de transacción de mantener dicha interacción (Coase, 1937; Williamson, 1975; Stoeken, 2000).

La tecnología representa un buen mecanismo para manejar los límites de las actividades específicas de la cadena de suministro bajo la TCT. Un gran número de tecnologías se enfocan, específicamente, en representar una inversión en activos específicos, incrementando una potencial conducta oportunista por una de las partes (Zaheer y Venkatraman, 1994).

Otro potencial beneficio del uso de las tecnologías de información es la posibilidad de compartir información reduciendo tiempos y riesgos de transacción en áreas concretas de las operaciones de las empresas (Srinivassa et al., 1994; Mukhopadhyay et al., 1995). Algunas de estas tecnologías de la información representan racionalización y automatización de procesos de negocio entre agentes que traen como consecuencia de su implantación una reducción de los costes de transacción (Choudhury et al., 1998).

Por tanto, según establece Sandulli (2003) los costes de coordinación son los que más directamente parecen afectar a las operaciones y en concreto a la Cadena de Suministro.

Vachon y Klassen (2006) utilizan la TCT para analizar el intercambio entre proveedores y clientes y su gestión, añadiendo que, dos organizaciones envueltas en un proceso de intercambio incurren en un coste y esfuerzo, y que para mantenerlo en el tiempo, debe ir acompañado de las apropiadas formas de gobierno que garanticen su continuidad.

Mesquita y Lazzarini, (2008) a través de la TCT analizan cómo los esfuerzos coordinados para gestionar recursos y competencias entre empresas, pueden contribuir con eficiencia para las empresas que participan en la cooperación. Al igual que Safizadeh et al. (2008), que utilizan las variables de flexibilidad e innovación para analizar la gestión de la Cadena de Suministro, utilizando Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y utilizando el marco teórico de la Teoría de los Costes de Transacción.

Bajo el marco de la TCT, se puede comprobar cómo compartir información y ciertos grados de alianza con otras empresas pueden ayudar a hacer una mejor gestión de las distintas actividades de la Cadena de Suministro (Vivek et al., 2008).

Dado que la Cadena de Suministro y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones representan centros de costes importantes para la mayoría de las organizaciones, su orientación a la eficiencia es manifiesta y su misión de optimización de costes evidente; por lo que bajo la TCT se puede ver cómo, a través de la coordinación, integración o colaboración, los costes de información, negociación y garantía pueden verse reducidos.

Profundizando en esta razón y observando la capacidad de la CS y el uso de TIC para generar una ventaja competitiva, Hitt (2011) compara el uso de TCT con otros marcos teóricos, tales como el Enfoque de Recursos y Capacidades (ERC) en el estudio de la gestión de la cadena de suministro. Por su parte, Mahapatra et al. (2012) utiliza la TCT y ERC para analizar la relevancia y efectividad de dos estrategias de colaboración con proveedores; estar físicamente juntos y desarrollarse juntos. La sugerente pregunta de si la relación cliente-proveedor y el compartir capacidades (Enfoque de Recursos y Capacidades) puede o no reducir el coste de transferencia de conocimientos (TCT) entre empresas es analizada por Ceccagnoli y Jiang (2013) o McIvor (2013) cuando

igualmente utiliza variables de ambos marcos teóricos.

Esta razón, aparentemente evidente, anima a muchos investigadores a utilizar el Enfoque de Recursos y Capacidades como marco de análisis de sus trabajos, tales como Broedner et al. (2009), Mclvor (2009), Chen (2010), Kroes y Ghosh (2010) o Dekkers (2011).

Muestra de ello es el estudio realizado por Touboulic y Walker, (2015) en el que se analiza la literatura referente a la Cadena de Suministro desde 1996 hasta 2013 y en el que se desprende que el 10% de los investigadores utilizaron la TCT para su estudio y un 24% el ERC. Por su parte Hitt et al. (2016) tras analizar la literatura desde 2007 hasta 2014 declaran la utilidad de ambos marcos teóricos para analizar la gestión de la cadena de suministro.

Por ello, se considera que el presente trabajo de investigación estaría insuficientemente justificado desde el punto de vista teórico si solo se fundamentase a partir de la TCT. Se considera necesario complementar esta perspectiva teórica con la aportación de ERC, por lo que en el epígrafe siguiente se analizarán los aspectos más relevantes para esta investigación.

1.2.1 ENFOQUE DE RECURSOS Y CAPACIDADES (ERC).

Ante un entorno cada vez más competitivo las empresas necesitan disponer de unos recursos y unas capacidades que puedan darles una ventaja competitiva, un diferencial sobre sus competidores. Wernerfelt (1984) define los recursos como aquellos activos tangibles e intangibles asociados de forma casi permanente a la empresa. Por su parte, las capacidades son las distintas formas en las que las empresas combinan sus recursos (Amit y Schoemaker, 1993) y también se pueden definir como la forma en que la empresa despliega sus recursos de forma combinada (Amit y Schoemaker, 1993).

Penrose (1959) y posteriormente Wernerfelt (1984) defienden que la rentabilidad de las empresas está directamente relacionada con los recursos y capacidades con los que cuentan, y menos con las características del sector. Por tanto, se introduce un importante cambio, pasando de una orientación estratégica de competencia en cada industria a establecer que es la correcta combinación de recursos y capacidades (Hamel y Prahalad, 1994) la que diferencia a unas empresas de otras. Por esta razón, Eisenhardt y Scoonhoven (1996), Das y Teng (2000), Barney (2001) y Park et al. (2004), entre otros, utilizaron el Enfoque de Recursos y Capacidades para estudiar las alianzas estratégicas entre empresas.

Algunos investigadores no diferencian entre recursos y capacidades, hasta el punto de que Sirmon et al. (2007) explican cómo los recursos están integrados en el desarrollo de las capacidades. En este sentido, y para poder tener un conocimiento mayor de los conceptos, a continuación; se profundiza en sus definiciones.

Recursos

Los recursos se pueden definir como aquellos activos que están asociados de forma semipermanente a la empresa (Wernerfelt, 1984). El trabajo inicial de Barney (1991) determina que los recursos de las organizaciones incluyen todos los activos, habilidades, procesos, atributos, información, conocimiento, etc... controlados por la empresa y que, permitan a la empresa implantar estrategias que mejoren su eficacia y eficiencia.

Hay que distinguir entre aquellos recursos que son tangibles de los que son

intangibles (Kraaijenbrink et al., 2010), desde las herramientas físicas que mueven mercancía e información, eminentemente tangibles, hasta los procesos y conocimientos de gestión de tareas, de carácter intangibles.

Capacidades

La capacidad distintiva se puede definir como aquello que una empresa hace particularmente bien (Andrews, 1987) o también como la forma en la que la empresa despliega sus recursos de forma combinada (Amit y Schoemaker, 1993). Teece et al. (1997) definen la capacidad como, “*la habilidad de alcanzar nuevas formas de ventaja competitiva*”, el dinamismo se muestra en la habilidad de renovar las capacidades, así como alcanzar congruencia con los cambios en el entorno. Otra aproximación al concepto de capacidad es que la gestión estratégica juega un papel importante adaptando apropiadamente, integrando, y reconfigurando las habilidades internas y externas, recursos, y capacidades funcionales para igualar los requerimientos de los cambios en el entorno (Teece et al., 1997).

Las capacidades organizativas son diferentes de las habilidades individuales, puesto que son las habilidades que la organización ha internalizado con independencia de los individuos que las ejecutan (Guerras y Navas, 2007).

Ventaja competitiva

Barney (1991) apunta que la empresa está formada por un conjunto de recursos y capacidades que hay que identificar, explorar y explotar, combinándolos para obtener ventaja competitiva. Una empresa tiene ventaja competitiva cuando está llevando a cabo una estrategia creadora de valor sin que lo haga igualmente su competidor. La ventaja competitiva es la habilidad de obtener una rentabilidad superior a la de sus competidores (Grant, 1991). La ventaja competitiva es el sumatorio de los elementos de una empresa, que por ser distintos a los de los demás competidores le permiten alcanzar unos resultados superiores (Guerras y Navas 2007).

Los recursos y capacidades que pueden generar una ventaja competitiva sostenible en el tiempo se denominan activos estratégicos y se caracterizan por ser

(Newbert, 2008) “*Valiosos, Raros, Difíciles de imitar y Duraderos*”. Pero, además, para generar una ventaja es necesario (Sirmon et al., 2007) disponer de las capacidades para convertir esos recursos en ventaja competitiva, por medio de la aplicación de una estrategia apropiada, ya sea estrategia de Liderazgo en costes, estrategia de Diferenciación de producto o estrategia de enfoque en el caso de un nicho de mercado.

Sirmon et al. (2007) explican que la correcta agrupación de recursos, tanto tangibles como intangibles, crea capacidades y por tanto, que la orquestación adecuada de todos ellos, puede ser útil para explicar gran número de capacidades operativas necesarias para gestionar eficientemente la cadena de suministro de las empresas (Hitt, 2011). De igual forma que es importante conocer las fortalezas de los recursos y capacidades con los que se cuenta en cada organización, es importante conocer las debilidades de estos recursos y capacidades (Sirmon et al., 2010).

La ecuación se complica cada vez más, puesto que ya no es suficiente con tener recursos valiosos, raros, duraderos y difíciles de imitar. Además, hay que contar con capacidades que les saquen partido a esos recursos y hacer una buena combinación de ellos. De esta manera, la verdadera creadora de ventaja competitiva es la forma en la que se organizan los recursos, tanto tangibles como intangibles.

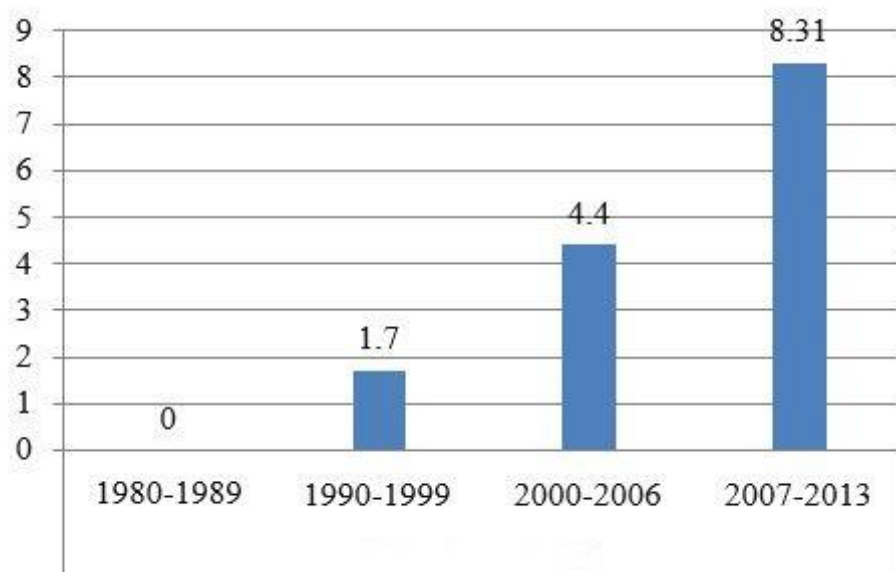
Utilizando el concepto de Barney (1991) de que la ventaja competitiva sostenible de una empresa emana de los recursos valiosos, raros, duraderos, difíciles de imitar y de la forma única de utilizarlos a través de capacidades únicas, Gold et al. (2010), identifican y desarrollan los principales recursos y añaden que contribuyen a alcanzar un mejor resultado económico, social y medioambiental.

El uso del Enfoque de Recursos y Capacidades en la literatura es amplio. Schoenherr y Swink (2012) utilizan el ERC para analizar la integración y sus consecuencias en resultados e identificar cómo las empresas se diferencian unas de otras por cómo utilizan sus recursos únicos de formas distintas.

A partir de la investigación de Hitt et al. (2016) en la que analizan los artículos publicados desde 2007 a 2014 en algunas de las principales revistas de investigación relacionadas con las operaciones (Academy of Management Journal, Academy of Management Review, Decision Sciences, International Journal of Operations and

Production Management, Journal of Operations Management, Journal of Supply Chain Management, Management Science, Production and Operations Management, y Strategic Management Journal) se desprende que ha crecido de forma exponencial el uso del Enfoque de Recursos y Capacidades en los últimos años, tal y como puede apreciarse en la Figura 3.

Figura 3. Porcentaje de Artículos que utilizó ERC en la Investigación de Operaciones



Fuente: Hitt et al. (2016)

En la década de los 90 sólo el 1,7% de los trabajos académicos utilizaban el ERC como marco teórico; entre 2000 y 2006 subió a un 4,4%, hasta que en 2013 se duplicó, llegando al 8% el número de trabajos de investigación de operaciones en los que se utiliza dicho marco teórico.

La amplitud y el alcance de ese estudio es una de las principales razones por las que Hitt et al. (2016) concluye su trabajo sugiriendo el uso del ERC, para resolver los trabajos de investigadores en el área de la Cadena de Suministro. Lo mismo apuntan González-Loureiro et al. (2015), observando que el estudio del ERC ha ganado especial interés en la última década.

Sin embargo, el ERC en operaciones ha tenido ciertas dificultades de validación empírica (Pilkington y Fitzgerald, 2006), por lo que este trabajo de investigación intentará contribuir a este vacío.

Tras una breve descripción de ambos marcos teóricos - Teoría de los Costes de Transacción y Enfoque de Recursos y Capacidades -, en los siguientes epígrafes se analizan los conceptos de Cadena de Suministro y Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, para poder estudiar posteriormente cómo la combinación de tecnología y cadena de suministro, pudiese influir en la eficiencia. Si la utilización de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para introducir un elemento de eficiencia en la Cadena de Suministro es un recurso y/o una capacidad con la que no todas las empresas cuentan que mejora la eficiencia y puede generar ventaja competitiva.

Por tanto, esta tesis doctoral, al igual que Stevens y Johnson (2016) intentará contestar a la pregunta de: *¿cómo las empresas desarrollan sus cadenas de suministro para crear y mantener valor y ventaja competitiva? ¿Cómo se adaptan a los cambios y utilizan las tecnologías de la información y las comunicaciones para asegurar una ventaja en costes?*

1.2 CADENA DE SUMINISTRO.

1.2.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA.

Una de las primeras definiciones de la Cadena de Suministro es la de Jones y Riley (1985), quienes dicen que la CS abarca el conjunto de flujos de materiales e información que se realizan en una empresa desde los proveedores de materias primas hasta que el consumidor final recibe su producto o servicio.

El origen del concepto de cadena de suministro ha estado inspirado en muchos campos, como la revolución de la calidad (Dale et al., 1994), la noción de gestión de materiales y logística integrada (Forrester, 1961; Carter y Pricce, 1993), el interés creciente en mercados industriales y redes (Ford, 1990; Jarillo, 1993), la noción de incremento de enfoque (Porter, 1987; Snoweta et al., 1992) o los estudios de la influencia de industrias específicas (Womack et al., 1990; Lamming, 1993).

La Literatura se encuentra inundada de terminología relacionada con la gestión de la “cadena de suministro” y hasta, su general aceptación, se han ido utilizando terminología como “conducto de demanda”, (Framer y Van Amstel, 1991), “Corrientes de valor”, (Womack y Jones, 1994) y otros muchos.

El término cadena de suministro fue introducido por los consultores a principios de los 80 (Oliver y Webber, 1992). Ha sido usado para debatir sobre distintas alternativas de integración vertical (Thorelli, 1986; Hakanson y Snehota, 1995) o para identificar y describir la relación de la empresa con sus proveedores (Helper, 1991; Hines, 1994; Narus y Anderson, 1995). Los campos de las compras y su suministro, logística y transporte, gestión de operaciones, teoría de la organización, gestión de los sistemas de información y gestión estratégica, han contribuido a la explosión del concepto de cadena de suministro en la literatura.

Es necesario alcanzar un acuerdo conceptual más claro, del alcance de la CS (New, 1996). También ha sido utilizado para analizar las compras y su suministro (Morgan y Monzka, 1996; Farmer, 1997), para explicar la planificación y el control de

materiales y los flujos de información, así como las actividades logísticas tanto internas como externas de las empresas (Cooper et al., 1997, Fisher, 1997).

Dado que la CS ha ido ganando tremenda atención con los años (La Londe, 1998), muchos autores destacan la importancia de convenir un gran acuerdo conceptual en la materia que permita ayudar a avanzar en el campo (Saunders, 1995; Cooper et al., 1997, Babbar y Prasad, 1998, Saunders, 1998).

Hasta 1990, el estudio de la gestión de la CS estaba todavía en una situación embrionaria (Handfield y Melnyk, 1998) y se comenzaban a realizar los primeros trabajos empíricos, que la relacionaban con los resultados de las empresas, al mismo tiempo que se empezaba a estructurar un marco de conceptos sobre el que avanzar en su estudio.

Podemos ver cómo los investigadores la han utilizado para describir los problemas estratégicos dentro de las organizaciones (Harland et al., 1999) o cómo la gestión de la cadena de suministro representa uno de los cambios de paradigmas más significativos de la moderna Dirección de Empresas, en el que se reconoce que, las empresas ya no compiten como entidades independientes, sino que pasan a hacerlo compartiendo cadenas de suministro (Lambert y Cooper, 2000).

Algunos trabajos de investigación reconocen que la mayor integración con proveedores y clientes mejora el resultado y viceversa, pero menos se han centrado en la eficiencia interna de cada elemento de la cadena (Frohlinch y Westbrook, 2001). Analíticamente, la cadena de suministro aparece como una red de materiales, información, y uniones de procesos de servicios con características de oferta, transformación y demanda. En concreto, el Supply Chain Council la define en el 2002, como aquella que acompaña todos los esfuerzos en materia de producción y entrega final de los productos y servicios desde el proveedor hasta el consumidor final.

Con todo ello, podemos definir la cadena de suministro como los flujos de productos e información generados en una empresa desde el proveedor inicial de materias primas hasta la puesta a disposición del producto o servicio al cliente final. La composición del modelo de cadena de suministro es variada según la literatura y la forma

de representarla también, pero todos ellos comparten un porcentaje muy alto de similitud.

El modelo utilizado inicialmente por Steward (1997) es también presentado como modelo de referencia de la cadena de suministro SCOR, Supply Chain Operations Reference Model, desarrollado y actualizado por el Supply-Chain Council (2016), como una herramienta estándar para diagnosticar la gestión de la cadena de suministro. El Modelo SCOR permite, mediante la utilización de una estructura determinada de procesos, describir cadenas de suministro, utilizando un conjunto común de definiciones. Como resultado, industrias dispares pueden ser enlazadas para describir cualquier cadena de suministro en toda su amplitud, sea simple o compleja. Asimismo, el modelo proporciona las bases para mejorar dichas cadenas de suministro.

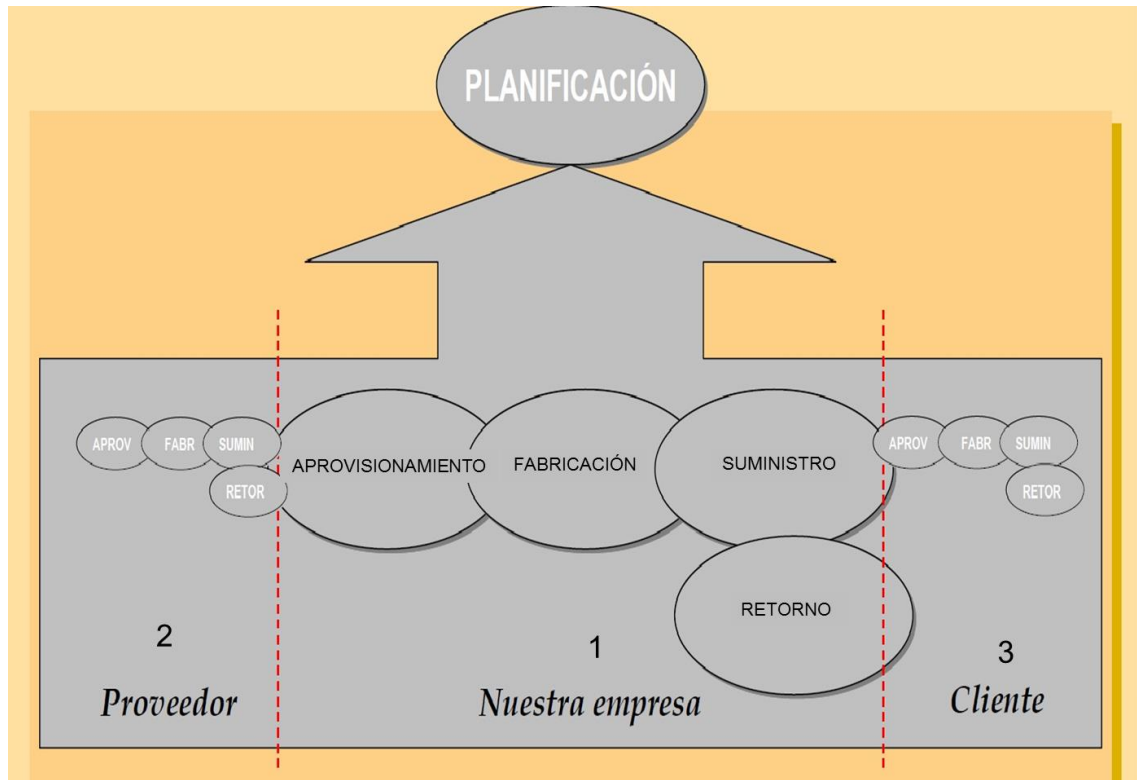
En la Figura 4 se puede observar cómo la CS global está integrada por tres partes: (1) La parte de la CS interna de la empresa, (2) La parte de la CS del proveedor y (3) La parte de la CS del Cliente; las tres integran un conjunto único en el que, desde la primera planificación de demanda, hasta la entrega final de los bienes o servicios, es tratada como un todo entrelazado. Las tres partes tienen los mismos procesos replicados de, Aprovisionamiento, Fabricación, Suministro y Retorno del flujo de materiales e información y todos ellos liderados por la Planificación de la demanda.

El objetivo del conjunto de la CS es que no se produzcan problemas por faltas de sincronización o de información en el traspaso sucesivo de tareas de unos agentes a otros, ya se trate de agentes de una misma firma o de distintas firmas. Se busca la racionalización final del conjunto, independientemente de quién realiza la función. Reducir tiempos y coste, aumentando la flexibilidad y la calidad, asegurando el posicionamiento del producto o servicio en el mercado de forma eficiente.

Los procesos analizados en el modelo se componen primero de planificación de la demanda y suministro y plan de infraestructuras, que establece el origen, el aprovisionamiento de materiales y el aprovisionamiento de infraestructuras; segundo de los elementos de producción de producto y de infraestructuras y finalmente, en materia de entrega, la previsión de la demanda, la gestión de pedidos, el almacenamiento, el

transporte, la gestión de instalaciones, la calidad de las entregas y el servicio al cliente.

Figura 4. Modelo Cadena de Suministro Global



Fuente: Supply Chain Council (2016)

Se incorpora incluso al final del flujo, el concepto de logística inversa, responsable de atender a las necesidades de los productos o servicios una vez entregados en su punto de destino, como consecuencia de devoluciones por diversos motivos.

Dichos procesos, tareas o etapas de la CS son, por tanto, tal y como dice el Supply Chain Council (2016):

-Planificación o Previsión de la demanda: La estimación de la demanda de los clientes y la planificación de los suministros se incluyen en este paso. Los elementos incluyen equilibrar los recursos con los requisitos y la determinación de la comunicación a lo largo de toda la cadena. Además, la planificación tiene en cuenta las reglas internas de la empresa para mejorar y medir la cadena de suministros eficientemente.

-Aprovisionamiento o Compras: En este paso se describe la infraestructura de abastecimiento y adquisición de material. Se trata sobre cómo manejar el inventario, acuerdos y rendimiento de proveedores. También trata sobre cómo manejar los pagos a proveedores, cuándo recibir, verificar y transportar.

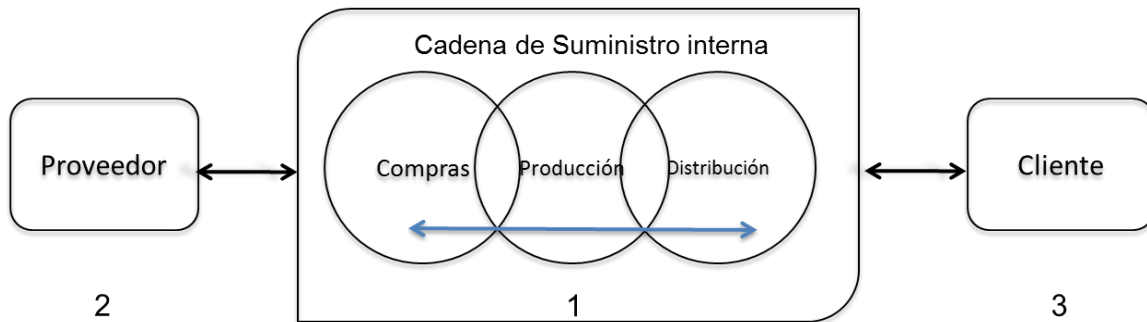
-Fabricación o Producción: Se incluyen las actividades de producción, empaquetado, pruebas de producto y la entrega, teniendo en cuenta los distintos tipos de proceso de producción, ya sea por pedido o contra stock.

-Suministro o Distribución: El suministro o distribución incluye la gestión de pedidos, almacenaje y transporte. También se incluye la recepción de pedidos de clientes y facturación del producto una vez que se haya recibido. Este paso implica la gestión del inventario de producto terminado, el transporte, los ciclos de vida del producto y los requisitos de importación y exportación.

-Retorno o Devolución: Todos aquellos productos que por error, calidad o falta de demanda tiene que retornar a la empresa conforman las devoluciones. Su retorno implica una gestión del inventario de devoluciones, el transporte y los requisitos reglamentarios.

A partir de la CS descrita por el Supply Chain Council (2016), denominada SCOR, con los cinco procesos que se replican en cada una de las tres partes, Empresa, Proveedor y Cliente, se puede ver en la Figura 5 la composición del conjunto de la CS elegida por Chen y Paulraj (2004). En esta Figura 5 se identifican tres partes integrantes del conjunto de la CS global. (1) La gestión de la cadena interna de la organización y los tres procesos afectados; Compras o aprovisionamiento, Producción o fabricación y Distribución o Suministro, (2) la vinculación de la organización con su red de proveedores y (3) la relación de la empresa con su cartera de clientes.

Figura 5. Cadena de Suministro



Fuente: Chen y Paulraj, (2004)

Tanto el ajuste del conjunto de las tareas internas, como su engranaje con proveedores y clientes son importantes para que el modelo sea eficiente en su conjunto.

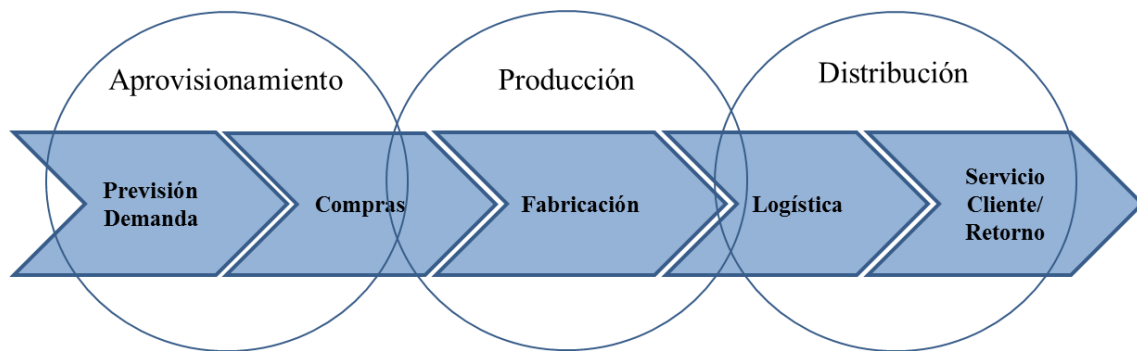
Existen varios modelos que definen el conjunto de procesos que abarca la cadena de suministro. Dentro del modelo de Chen y Paulraj, (2004) la cadena de suministro interna es la parte más compleja e intensa en tareas, si bien, su integración con proveedores y clientes contribuyen igualmente a la eficiencia del conjunto.

Tomando la parte interna de la gestión de la cadena de suministro de Chen y Paulraj, (2004), es decir, todos aquellos procesos realizados para asegurar el correcto flujo de materiales e información dentro de la empresa y que fueron ya descritos según el Supply Chain Council, se propone un modelo de estudio integrando las tres partes: Empresa, Proveedores y Clientes. De esta forma, se utiliza una CS global, dinámica y representativa de este conjunto de procesos, tareas o actividades a las que posteriormente se podrá aplicar una u otra tecnología que favorezca la eficiencia del conjunto.

A partir de los cinco procesos descritos anteriormente en el modelo del Supply Chain Council (2016) y agrupados en tres en el modelo de Chen y Paulraj (2004) quedan tres procesos clave en la gestión de la CS (Figura 6): Aprovisionamiento (Planificación

y compras), Producción (Fabricación) y Distribución (Almacenamiento de productos terminados, manipulación, transporte, devoluciones y atención al cliente).

Figura 6. Modelo propuesto de Cadena de Suministro



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que la parte interna de cada empresa pueda parecer la más amplia, la cadena de suministro global queda conformada, tanto por su parte interna como externa; es decir, la que abarca tanto las funciones del fabricante de las materias primas, como el fabricante del producto final, como las del distribuidor. En consecuencia, se puede decir que engloba todos los procesos necesarios desde el aprovisionamiento de materia prima, hasta la entrega del producto final al consumidor, integrando tanto a proveedores como a clientes.

Burgess et al. (2006) afirman que la CS dota a la empresa de buenos resultados a largo plazo, alcanzando su gestión una importancia estratégica, puesto que se convierte en otro factor importante de sostenibilidad de ventaja competitiva. A pesar de que el campo de la investigación en la CS empieza a ganar madurez (Carter y Rogers, 2008), hay una falta de consenso en la definición de qué significa sostenibilidad y CS (Krause et al., 2009) y además no siempre es extrapolable el modelo de sostenibilidad a todos los sectores (Pullman et al., 2009).

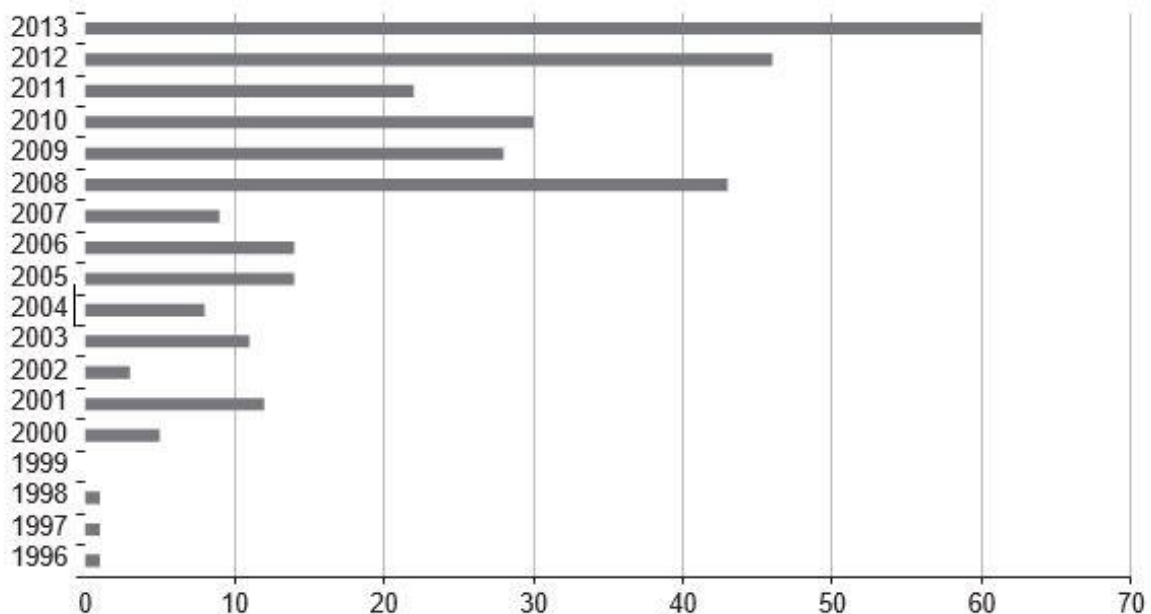
Una de las principales capacidades que tiene la empresa para mantener resultados sostenibles a largo plazo es la capacidad de gestión de la CS (Hall y Matos, 2010). Sin

embargo, hay una escasez de estudios que relacionen la gestión de la cadena de suministro y su contribución a la sostenibilidad de ventaja competitiva (Easton 2011, Sarkis et al., 2011),

Por tanto, es un reto (Van der Heijen et al., 2012) traducir el concepto de sostenibilidad en acciones tangibles y prácticas, dentro y entre las organizaciones, así como verificar la integración de los conceptos cadena de suministro y sostenibilidad (Ahí y Searcy, 2013).

En los últimos años se ha producido un creciente interés por la gestión de la Cadena de Suministro entre los investigadores. Como se puede ver en la Figura 7 (Touboulic y Walker, 2015) hasta el año 2000 eran escasos los trabajos de investigación sobre la CS, mientras que en los últimos años el número de artículos publicados sobre este tema continúa creciendo.

Figura 7. Número de artículos de CS analizados en cada año



Fuente: Touboulic y Walker (2015)

Como en el campo de la CS está ganando madurez en la investigación (Carter y Easton, 2011), a continuación, se pasará a describir los factores clave en su gestión.

1.2.2 FACTORES CLAVE EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.

El problema crucial en la definición del fenómeno cadena de suministro es identificar lo que puede ser incluido dentro de la órbita de la gestión de la CS (New, 1996). Este trabajo utiliza la visión más amplia de cadena de suministro interna y externa de las organizaciones (Steward, 1997).

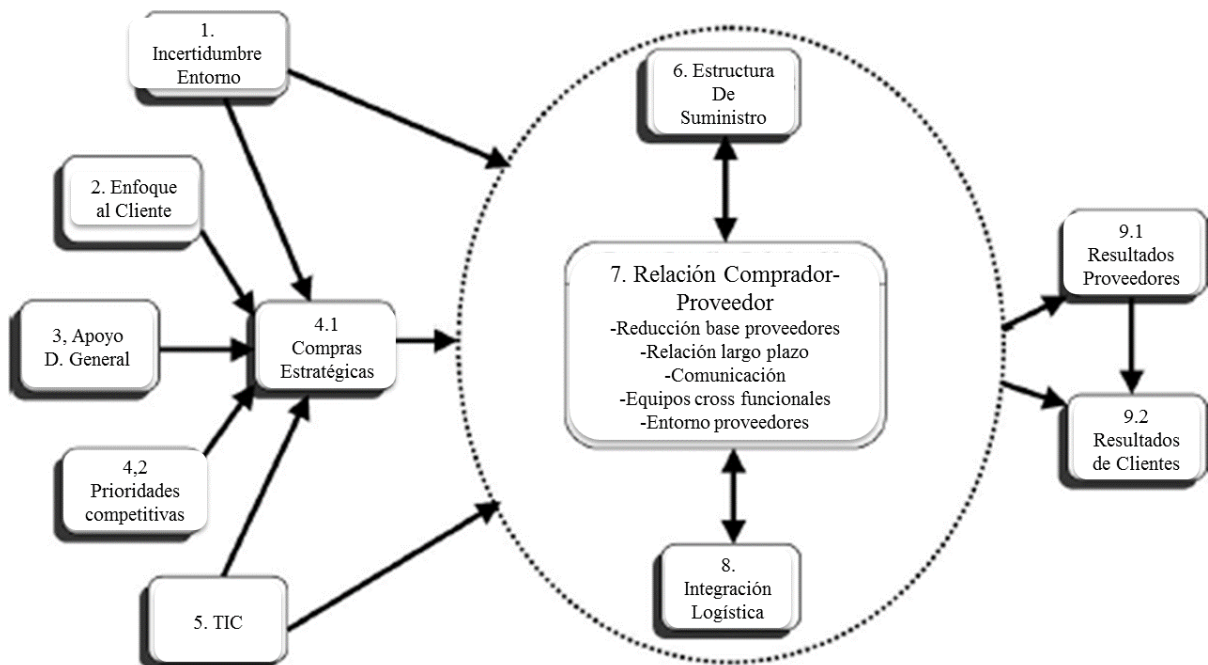
Una vez conocidos los conceptos, modelos y procesos utilizados por los investigadores de la cadena de suministro hasta la fecha, e identificado el alcance del trabajo de investigación, es interesante mirar la literatura y analizar cuáles han sido los principales factores que afectan a dichos procesos. Para poder avanzar en este objetivo, (Chen y Paulraj, 2004) se determinan los principales factores de gestión de la CS que pueden mejorar la eficiencia de la misma:

1. *Incertidumbre del entorno.* Los cambios que se producen en el mercado influyen en la forma de orientar y gestionar la CS.
2. *Enfoque al cliente.* La forma en la que la empresa se dirige y gestiona las expectativas de sus clientes, servicio, calidad, etc...
3. *Apoyo de la dirección general.* La empresa puede considerar la CS como una herramienta estratégica o como un área más.
4. *Compras estratégicas y Prioridades competitivas.* La importancia de la gestión de las compras y el aprovisionamiento y la influencia en la estrategia y la forma de competir de la empresa.
5. *Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).* El uso de herramientas tecnológicas para manejar la información y las comunicaciones internas y externas.
6. *Estructura de suministro.* La red de infraestructuras y procesos enfocados al movimiento de productos-servicios e información.

7. *Relaciones comprador-proveedor.* Grado de confianza y colaboración de la empresa con su red de proveedores.
8. *Integración logística.* Nivel de comunicación y voluntad de compartir información para mejorar el conjunto de la CS.
9. *Resultados de proveedores y de clientes.* Como consecuencia de la gestión del conjunto de la CS se pueden producir mejoras de eficiencia tanto en la empresa como en proveedores y clientes.

Todos estos factores son determinantes en la configuración y eficiencia de una cadena de suministro en la que proveedores, clientes, fabricantes y distribuidores pudiesen incluso estar integrados. A partir de la Figura 8 se puede entender el papel que juega cada uno y cómo interactúan.

Figura 8. Marco de investigación de la Cadena de Suministro. Factores de gestión



Fuente: Chen y Paulraj, (2004)

A partir del modelo de Chen y Paulraj (2004) representado en la Figura 8 se puede ver cómo partiendo de las 9 premisas descritas anteriormente, se define un modelo de CS en la que proveedores y clientes integran sus relaciones, generando mejores resultados, tanto para la propia empresa, como para ellos mismos. En este trabajo de investigación se analiza la influencia que varias de las premisas (concretamente el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la gestión de la CS interna y en la integración con proveedores y clientes) puede tener sobre la eficiencia o resultados de la empresa.

Muchos son los autores (Figura 9) que de una u otra forma han estudiado estos factores de la cadena de suministro, su (6) *estructura*, la (4.1) *función de compras* como parte de la estrategia, la posterior (7) *relación con proveedores y clientes*, su integración con la empresa. De igual forma han estudiado su interrelación con el resto de componentes estratégicos de la organización, como son (1) la incertidumbre del *entorno*, (4.2) las *prioridades competitivas* que desde la dirección se establecen, el convencimiento. Y por último, ha sido también ámbito de estudio (3) el *apoyo que desde la dirección* general de las firmas se da a la cadena de suministro y su (8) integración en (5) con las *TIC* de la empresa e incluso, su integración con el elemento final de la cadena que es el (2) *cliente*, que a su vez tendrán un impacto en los *resultados* tanto de *proveedores* (9.1), como de *clientes* (9.2).

La gestión de la cadena de suministro puede contribuir, por un lado, a ayudar a la dirección de la empresa a adaptarse al entorno y a determinar la estrategia bajo la que competir y por otro, cada proceso de la CS puede formar parte de los factores de diferenciación y en su caso, de ventaja competitiva. A partir de los 9 factores definidos por Chen y Paulraj (2004) y una revisión de la literatura de los últimos 25 años, en la Figura 9, se representan de forma ordenada los distintos trabajos de investigación que analizan cada uno de estos factores de gestión de la CS.

Figura 9. Trabajos de investigación de cada factor de gestión de la CS

Factores	Trabajos Investigación
1. Entorno	Pfeffer y Salancik (1978), Ouchi (1980), Zenger y Hesterly (1997), Chen y Paulraj (2004).
2. Enfoque Cliente	Takeuchi y Quelch (1983), Shepetuk (1991), Chernatony et al. (1992), Doyle (1994), Hoekstra et al. (1999), Tan et al. (1999).
3. Apoyo D. General	Blenkhorn y Leenders, (1988), Hahn et al. (1990), Monczka et al. (1993), Hines (1994), Carr and Smeltzer (1997), Hohenstein et al. (2015).
4.1 Compras estratégicas	Palmer y Griffith (1998), Radstaak y Ketelaar (1998), Min y Galle (1999), McIvor et al. (2000), Shaw (2000), Johnson (2007).
4.2 Prioridades Competitivas	Gadde y Hakansson (1993), Hakansson y Snehota (1995), Stock et al. (1998), Santos (2000), De Horatius y Ravinovich (2011), Gonzalez-Loureiro et al. (2015), Singhal y Singhal (2015).
5. TIC	Holland et al. (1994), Holland (1995), Webster (1995), Teng et al. (1996), Greis y Kasarda (1997), Karoway (1997), Palmer y Griffith (1998), Radstaak y Ketelaar (1998), Min y Galle (1999), Christiaanse y Kumar (2000), Amit y Zott (2001), Power (2007), Stevens y Johnson (2015).
6. Estructura de Suministro	Huber et al. (1975), Helfat y Teece (1987), Huber y Daft (1987), Boone y Ganeshan (2007), van Donk (2008), Shavazi et al. (2009), Wong et al. (2015).
7. Compradores-proveedores	Pfeffer y Salancik (1978), Ouchi (1980), Manoocheri (1984), St. John y Heriot (1993), Grover y Malhotra (1997), Karoway (1997), Zenger y Hesterly (1997), Palmer y Griffith (1998), Radstaak y Ketelaar (1998), Min y Galle (1999), Klein (2007), Kushwaha (2011), Schoenherr y Swink (2012), Durach et al. (2015), Habib et al. (2015), Meixell y Luoma (2015).
8. Integración Logística	Stock et al. (2000), Devaraj et al. (2007), Sanders (2007), Flynn (2010), Gimenez et al. (2011), Zhang (2011), Hohenstein et al. (2015), Olhager y Pashaei (2015), Rosenzweig y Roth (2007), Tate et al. (2010). Touboulic y Walker (2015).
9.1 y 9.2 Medidas de resultados proveedores y clientes	Reck y Long (1988), Burt (1989), Noordewier et al. (1990), Burt y Doyle (1993), Ellram y Pearson (1993), Bonaccorsi y Lippardini (1994), Vonderembse et al. (1995), Krause y Ellram, (1997), Ragatz et al. (1997), Billington y Amaral (1999), Carr y Pearson (1999), Handfield y Nichols (1999), Krause, (1999), Ballou et al. (2000), Stock et al. (2000), Narasimhan y Das (2001), Carr y Pearson (2002), Chen y Paulraj (2004), Hohenstein et al. (2015).

Fuente: Elaboración propia a partir de Chen y Paulraj (2004)

Como se desprende de la Figura 9 el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Integración logística con proveedores y clientes, así como la influencia en los Resultados, son factores analizados por una gran diversidad de autores, despertando más interés dentro del estudio de la gestión de la cadena de suministro.

Continuando con el análisis de la literatura, se puede ver que es tal el interés despertado por el campo de la CS, que son muchos los trabajos realizados tan solo en el último año 2015, en los que se intenta dar orden al campo y a la literatura de las últimas dos décadas.

Profundizando en estos trabajos de investigación, se puede ver la revisión de la literatura en materia de cadena de suministro realizada desde 1996 a 2013 (Touboullic y Walker, 2015) y la integración de la CS a lo largo de esos 25 años, una revisión de los modelos de producción y distribución desde 1974 a 2012 (Alhager y Pashaei, 2015), una revisión de más de 1.244 artículos de los antecedentes y factores determinantes en la gestión de la CS (Durach et al., 2015) o un análisis de 3.402 artículos, entre 1990 y 2014, de las principales revistas de investigación de CS en la que la CS contribuye a definir la estrategia de la empresa (Gonzalez-Loureiro et al., 2015).

Tras analizar los trabajos de investigación referentes a la gestión de la CS desde 1980 hasta 2016, Stevens y Johnson (2016) identifican cuatro fases por las que consideran ha evolucionado esta área de estudio. La primera de ellas está fundamentalmente enfocada en la gestión interna de la CS, su estructura dentro de la empresa y su organización funcional. En una segunda fase, en la que cada función relacionada con la CS se integra con el resto de funciones dentro de la propia empresa, buscando la eficiencia del conjunto interno. En una tercera fase, se trata de extender la eficiencia interna hacia el exterior, desarrollando los vínculos con las empresas externas implicadas en el conjunto de la CS y, por último, una cuarta fase, enfocada a la integración exterior con proveedores y clientes y lo que ellos denominan un proceso colaborativo entre firmas.

Tras la revisión de la definición de CS, determinación de los distintos modelos de CS, y vistos los factores clave de gestión y eficiencia de la CS, se pone de manifiesto

que los trabajos de investigación en este campo han ido buscando la eficiencia no solamente en la CS interna sino también en su vinculación con el resto de empresas externas implicadas en el conjunto del proceso de suministro; es decir, se analizan los eslabones de la cadena internos y organizativos de la propia empresa, pero también la colaboración y el compartir información con sus proveedores y clientes que incluso pueden alcanzar el carácter de acuerdos de integración de sus cadenas de suministro.

1.2.3 INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO.

Forrester (1961) empieza hablando de la empresa como un sistema dinámico y reconoce que el proceso de creación de valor en las empresas va más allá de la mera organización y abarca la integración con otros elementos de la cadena, como son proveedores y clientes. Luego Porter (1980,1985) identifica la importancia de la integración de los distintos elementos de la cadena de valor interna y externa de la empresa.

Se podría por tanto tratar la integración como el nexo de comunicación y de gestión de las operaciones en el traspaso de una tarea realizada por un agente a otra realizada por otro agente, de la misma o distinta organización.

Esta integración puede ser interna o externa. Se considera integración interna a la que tiene lugar entre las distintas tareas a realizar en las distintas funciones o áreas funcionales de la empresa para que la cadena de suministro de la empresa funcione de forma coordinada. Se considera integración externa a las distintas actividades a realizar entre la empresa y el resto del entorno con el que interactúa y que se articulan de forma cohesionada bajo un sistema de información que comunica las partes, facilitando el trabajo y simplificando las tareas.

En concreto, la integración de proveedores de servicios logísticos con sus clientes es una iniciativa clave estratégica, como apuntan Reck (1988), Morris y Calantone (1991) y Ragatz et al., (1997). La integración de tareas y procesos entre los distintos elementos de la cadena facilita la transmisión de la información y por tanto, simplifica el trabajo del siguiente eslabón (Andraski, 1998).

Varios investigadores apuntan a que la información en tiempo real o el acceso externo a información mejora la eficiencia (Brynjolfson y Hitt, 2000). Stank et al. (2001) encuentran que la coordinación de actividades en las transacciones entre proveedores y clientes reduce los costes, ya que elimina las operaciones duplicadas y reduce los desperdicios. Incluso trabajos anteriores encuentran que las estrategias de integración de la cadena de suministro afectan a la diversificación y resultados (Narasimhan y Kim, 2002) y que la integración electrónica de funciones de aprovisionamiento beneficia tanto a proveedores como a clientes (Mukhopadhyay y Kekre, 2002).

Zailani y Rajagopal (2005) definen la integración de la cadena de suministro como la formación de redes acompañando elementos de la cadena de suministro como son los proveedores, clientes y las compañías relacionadas. La gestión efectiva de la cadena de suministro requiere de la integración de las actividades, funciones y sistemas (Klein, 2007) y esta integración con proveedores y clientes se puede dar gracias a la utilización de las TIC (Vickery et al. 2003).

Muchas de las tareas o funciones realizadas por cada parte, trabajan bajo un mismo sistema de información o bajo sistemas interrelacionados, tanto genéricos como específicos. La personalización de estas aplicaciones o TIC se puede ver como una inversión en un activo específico hecho por proveedores y clientes en su objetivo de integración para compartir información (Klein, 2007), puesto que tienen un mayor retorno de la inversión. Además, estos factores de integración (Gimenez et al., 2011) de la CS son una forma de hacerlo mejor que los competidores y de mejorar los resultados de las empresas que las utilizan.

Otro factor que provoca la necesidad de buscar nuevas prácticas integradoras de la CS es que, en la medida en que los países pasan de en vías de desarrollo a desarrollados, se hacen menos atractivos como destino de producción, al reducir los beneficios de menor coste. Esta reducción en los beneficios de la deslocalización, unidos a una demanda cada vez más exigente pueden provocar un acercamiento de los fabricantes al lugar de destino y consumo final de sus productos por lo que la gestión eficaz del conjunto de la CS se hace más importante (Ellram et al., 2013).

El rol de la CS puede enfocarse en aquellas actividades encaminadas a apoyar a la organización a ganar competitividad, siguiendo los imperativos estratégicos de diferenciación, ventajas en costes, resistencia y dinamismo (agilidad, flexibilidad y rapidez de respuesta). La forma en la que se gestionan estos imperativos estratégicos influyen la manera en la que se configura la CS (Stevens y Johnson, 2016).

Estos imperativos estratégicos encaminados a la competitividad o a la eficiencia de la CS tienen la posibilidad del desarrollo interno de la CS, utilizando las capacidades tecnológicas dentro de la empresa y la otra opción es la cooperación tecnológica externa (Fossas-Olalla et al. 2010) que permite acceder a activos adicionales, permitir la transferencia tácita de conocimientos, repartir los costes de investigación y desarrollo y reducir el riesgo.

Se establecen por tanto dos tipos de integración, la *integración interna o funcional*, es decir, cada función dentro de la empresa se integra con el resto de áreas, y la *integración externa* tanto *con proveedores*, en la que todas las funciones de la empresa se integran con la red de suministradores como *con clientes*, en la que el conjunto de los clientes de la empresa tiene acceso a determinada información de la empresa. Todas ellas tienen por objetivo incrementar la eficiencia de la cadena de suministro desde el origen de las materias primas hasta la entrega del producto o servicio al cliente o consumidor final.

1.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC).

Una vez visto el concepto de CS y los factores que intervienen en su gestión, se analiza el ámbito de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones, la importancia que su uso ha adquirido, así como los distintos tipos de TIC más frecuentemente encontradas en la empresa.

1.3.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC).

Mansfield (1984) define la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) como “el conjunto de desarrollos tecnológicos relacionados con la elaboración, transmisión, manipulación y presentación de datos, que con la ayuda del microprocesador se aplican a las actividades de comunicación, cálculo y control”. Información, de acuerdo con Shapiro y Varian (2000), es todo aquello que puede ser digitalizado, convertido en un conjunto de bits. Brynjolfson y Hitt (2000) hablan de mecanismo tecnológico basado en Internet.

La tecnología, como complemento clave, es analizada por Porter (2001) y propone que, tanto accionistas como directivos, deben cambiar su punto de vista y encontrar en las TIC un aliado complementario, que les ayude a encontrar una ventaja competitiva, que les haga más rentables. Se trata de una herramienta nueva, que complementa nuestras operaciones y en pocos casos las canibaliza.

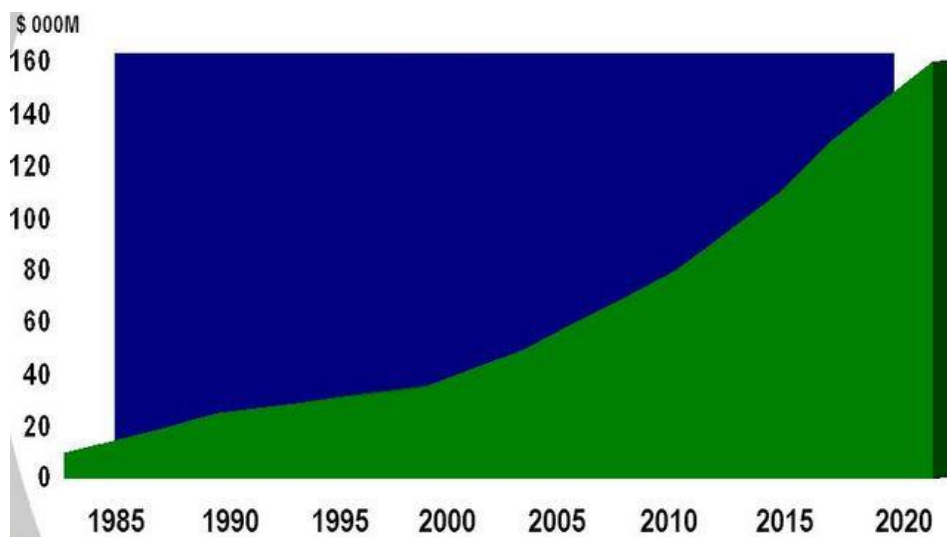
La tecnología está ya al alcance de todos. Las diferencias hay que buscarlas en las condiciones que permiten a una empresa que pueda conseguir mejoras significativas de la inversión en tecnología (Nájera, 2006). Según Garicano y Rossi-Hansberg (2006), las mejoras en la productividad por la incorporación de las TIC vienen de la reorganización de la empresa, porque como consecuencia de la implantación de TIC en una empresa, se produce un efecto de descentralización de la toma de decisiones, que aplana la pirámide jerárquica, pero además también disminuye la base por necesitar menos trabajadores, y por tanto, disminuye también los mandos intermedios y los directivos necesarios, incentivando el trabajo en equipo. Cuanto más complejo es el entorno o la organización de la empresa a gestionar con TIC, mayor es el retorno que se obtiene como consecuencia de la implantación de la tecnología.

El uso de las TIC se puede definir como la aplicación de cualquier facilitador digital para regular los procesos internos y externos de las empresas (Boone y Ganesham, 2007). Las TIC han permitido un cambio de varios paradigmas, por ejemplo, pasando del concepto estático de inventario al concepto dinámico de información, o de

considerar a otras empresas externas como competidoras a considerarlas como colaboradores necesarios, o pasar de considerar determinadas partidas como coste a considerarlas como un valor (Boone y Ganesham, 2007).

Si se analiza el nivel de extensión que las TIC han alcanzado en el mercado, se puede ver en la Figura 10 que la evolución del gasto mundial en TIC ha crecido en torno a un 10% anual en los últimos 20 años y, a pesar de que se está produciendo una moderación en el valor absoluto de las TIC debido fundamentalmente al abaratamiento de la tecnología, las estimaciones que International Data Corporation (2014) hace para los próximos 4 años mantiene la tendencia al alza.

Figura 10. Evolución en miles de millones de \$ del gasto mundial en TIC



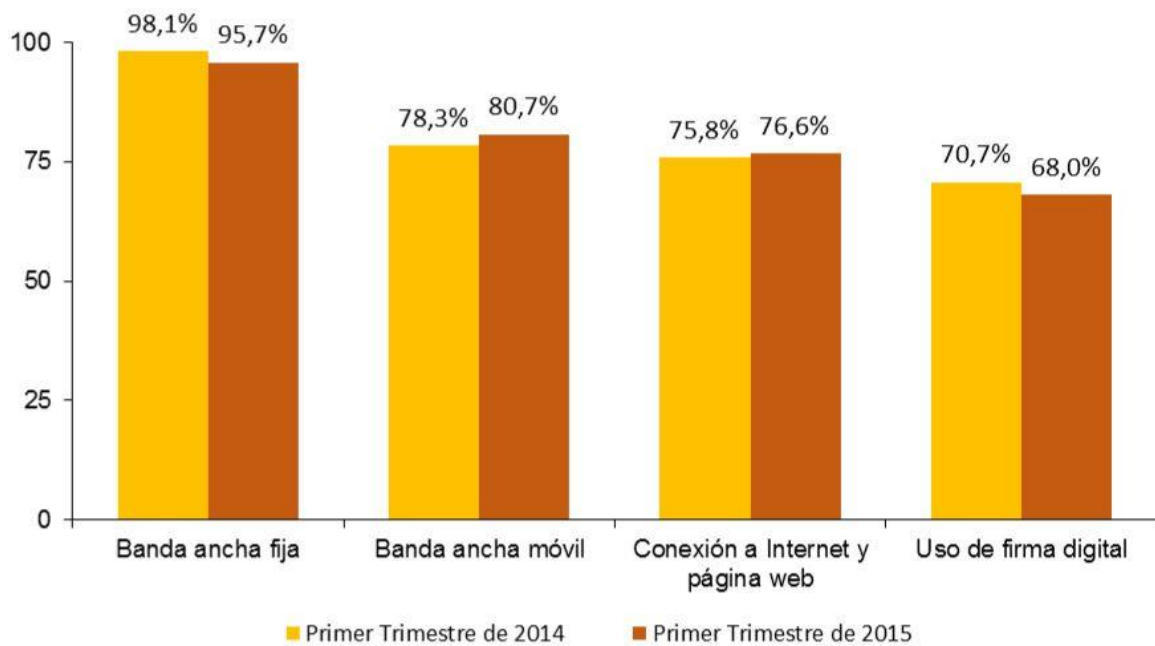
Fuente: International Data Corporation IDC (2014)

La penetración del ordenador, Internet, así como programas funcionales y su uso en las empresas es ya una realidad a la que hay que adaptarse para encontrar ventaja competitiva. La importancia del uso de las TIC en las empresas queda patente en que el conjunto del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones supone ya el 8,6% del total del PIB español (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y los Sistemas de Información 2015).

En el estudio del Instituto Nacional de Estadística (Figura 11), realizado en 2015

sobre el acceso a las TIC en la empresa española, se identifica que el 95,7% de las empresas tienen ya acceso a Internet. El INE determina que en 2015 el 27,6 % de empresas españolas compraron por Internet y el 17,57% vendieron sus productos por Internet.

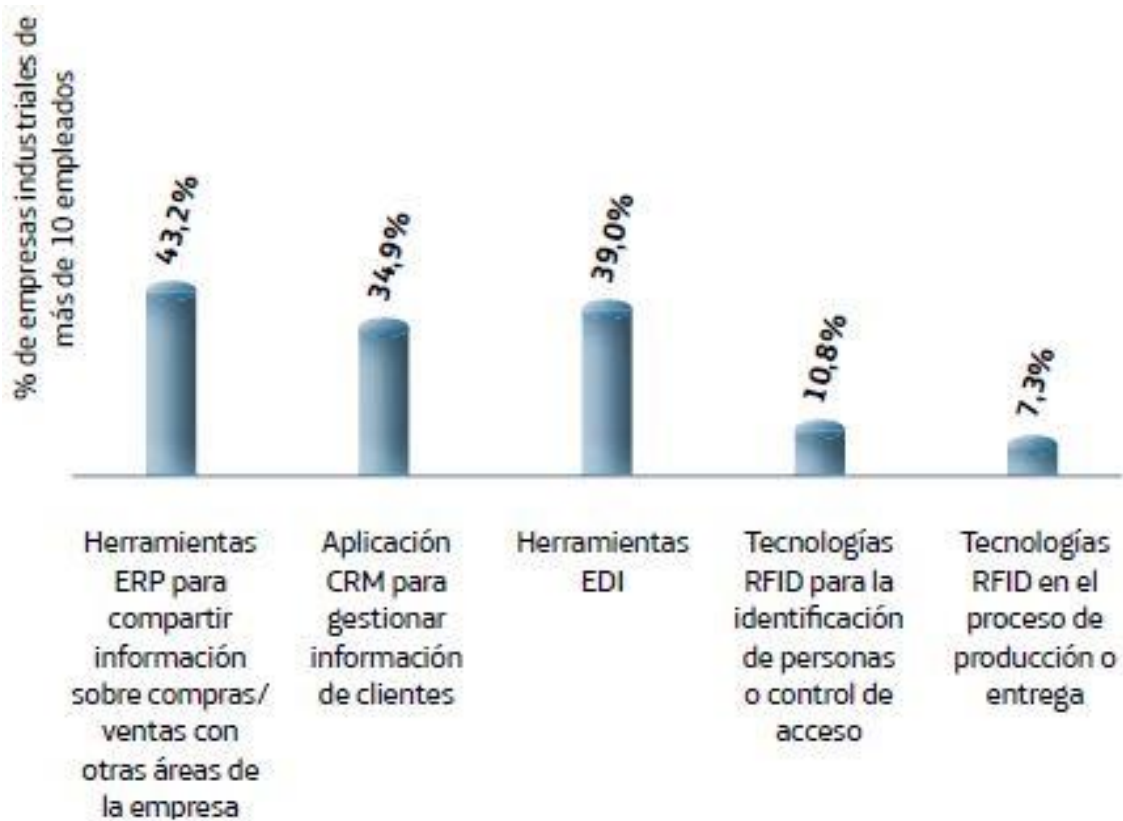
Figura 11. % sobre el total de empresas con acceso a Internet



Fuente: INE (2016)

Se puede observar en la Figura 12 cómo en España se ha producido una fuerte penetración del uso de las TIC en la gestión de las empresas, dado que el 43,2% de las empresas con más de 10 trabajadores cuentan ya con un sistema informático de gestión integral de la información, ERP o “*Enterprise Resource Planning*”. Además, el 34,9% gestionan su cartera de clientes por medio de un CRM o “*Customer Relationship Management*”.

Figura 12. Uso de herramientas TIC en procesos internos de las empresas



Fuente: Fundación Telefónica (2015)

Si se analiza más concretamente el área de operaciones y en concreto en la cadena de suministro, se puede ver que el 39% tienen implantadas en sus relaciones con proveedores y clientes un sistema de comunicación de pedidos y facturas EDI y el 7,3% de las empresas industriales en España utilizan los sistemas de radiofrecuencia RFID para controlar la gestión de la producción de sus productos.

La inversión en TIC en las pymes españolas por funciones dentro de la empresa (Figura 13) demuestra que es el área financiera dónde mayor cantidad se destina, seguido de la gestión de clientes y el área de Operaciones.

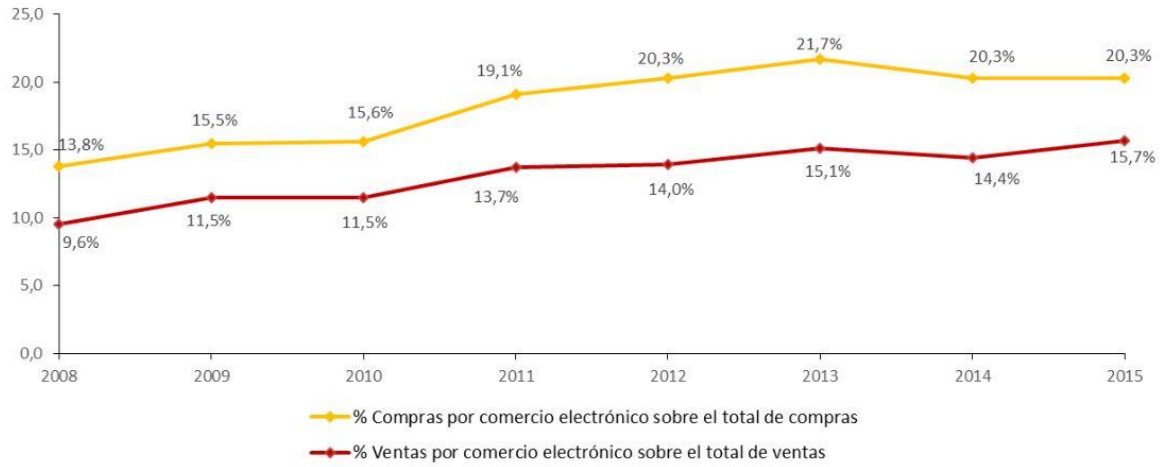
Figura 13. Inversiones TIC por funciones dentro de la empresa

Inversiones 2014		
	% Pymes	Licencia Anual
1. Contabilidad	18	79
2. Facturación	15	75
4. Seguridad	9	79
12. Específicos de su actividad empresarial	9	78
6. Gestion de clientes (CRM)	8	75
7. Gestion integral de la empresa (erp)	7	58
3. Gestión laboral y recursos humanos (nóminas y otros)	7	76
5. Gestión de producción	6	63
9. Terminal punto de venta (TPV)	4	66
8. Comercio electrónico	4	90
11. Intranet corporativa	3	88
10. Portal del empleado	1	73

Fuente: SAGE España (2015)

Si se continúa profundizando en el análisis, el Instituto Nacional de Estadística (2015), confirma que las TIC continúan creciendo en el uso para incrementar el vínculo tanto con proveedores como con clientes. Tal y como puede observarse en la Figura 14, el 20% de las compras y el 15,7% de las ventas son realizadas por medios electrónicos por lo que se pone de manifiesto la fuerte utilización de las TIC para relacionarse con proveedores y clientes.

Figura 14. Evolución del porcentaje de compras y ventas realizadas por medio de TIC



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2016)

1.3.2 TIPOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC)

La contribución más obvia de las TIC es reducir el tiempo y coste de transmisión de esa información (Malone et al., 1987). Las TIC, por sí mismas, aportan mayor eficiencia en el uso de la información. A pesar de que la cantidad de información que se puede tratar por unidad de tiempo es importante en la gestión de las empresas, una vez alcanzada esta capacidad, el éxito de la utilización de las TIC no depende de la cantidad, ni del tiempo, porque dejan de ser diferenciales, sino que pasa a depender de la estrategia y el uso que hagamos de esta capacidad de tratamiento rápido de información (Sampler, 1998).

El alcance, la utilización y la comunicación que hagamos de ella es la clave y las TIC favorecen los tres. Las TIC y especialmente internet están basadas en estándares abiertos, permitiendo el desarrollo de aplicaciones no propietarias (Cunningham, 1999; Nurmilaakso et al., 2002). Los estándares abiertos han permitido también el desarrollo de *middleware* y tecnologías EAI (*Enterprise Application Integration*) que permiten que los sistemas *legacy* se unan en y entre organizaciones (Upin et al., 2000). Más recientemente, esto condujo al desarrollo de servicios TIC como elemento, que permite a los sistemas comunicarse sin intervención humana (Mc Afee, 2005; Moitra y Ganesh, 2005).

Las TIC son facilitadores digitales, basados en Internet y utilizadas para completar y gestionar procesos de negocio (Boone y Ganeeshan, 2004). Las TIC están representadas por una variedad de herramientas, unas muy establecidas, como el intercambio electrónico de datos EDI y otras más recientemente desarrolladas, como las subastas inversas *on-line* y pueden también reducir los costes de coordinación (Subramani, 2004).

Muchas empresas han estado buscando activamente oportunidades para automatizar la cadena de suministro, para reducir los costes de transacción, reduciendo los costes administrativos y reduciendo los tiempos del ciclo. Ejemplo de ello son la recepción del pedido hasta la entrega final del producto o servicio (Johnson y Leenders,

2004), tecnologías como las solicitudes de presupuesto electrónico, la radiofrecuencia (RFQ), el sistema de transmisión de datos (EDI) o la transmisión de pedidos *on-line* (Subramani, 2004) que representan automatización de procesos de negocio entre elementos de la CS y por tanto reducción de los costes de transacción.

Ha sido debatido en muchas ocasiones que las tecnologías, como los servicios web, pueden contribuir a reducir los costes de transacción permitiendo la especialización. Sin embargo, al mismo tiempo, exponen a la empresa a unos riesgos de fallo (Langdon y Sikora, 2006) que también hay que tener en cuenta. Boone et al. (2007) dicen que las herramientas tecnológicas aplicadas al aprovisionamiento reducen los costes de transacción.

Johnson et al. (2007) determinan también una lista de usos de las TIC en el ámbito de las operaciones y en concreto en el área de la Cadena de Suministro:

- Sistema electrónico de pedidos de compra
- Intercambio de datos (EDI)
- Catálogo electrónico de productos
- Unión on-line con proveedores
- Subastas inversas
- Pujas on-line a concursos
- B2B extranet con clientes
- B2B extranet con proveedores
- Mercados electrónicos cerrados
- Mercados electrónicos abiertos

A partir de la contribución de distintos autores, en la figura 15 se pueden distinguir tres tipos de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones utilizadas para la gestión general de la CS, para la gestión interna de la producción o para integrarse con proveedores y con clientes:

1. TIC de Gestión, de Procesos o de Automatización: Están compuestas por todas aquellas herramientas que ayudan a automatizar y gestionar los procesos de cada

una de las tareas y funciones internas y externas de la organización (Lee et al., 2003), como el *ERP* “*Enterprise Resource Planning*” o gestión integral de la información, el *CRM* o “*Customer Relationship Management*”, que gestionan la cartera de clientes o el *MRP* o “*Material Requirements Planning*” para la gestión eficiente de materiales en la producción o bien el *CAD* o los sistemas de diseño “*Computer Aided Design*”. En concreto en la gestión de la cadena de suministro son todas aquellas herramientas encaminadas a dar una solución a la planificación de la demanda, la programación de la producción, la gestión eficaz del stock, la preparación de los pedidos, la gestión de las expediciones, la gestión de las rutas y aquellos sistemas enfocados a la trazabilidad o localización de los productos en su distribución.

2. TIC de Comunicación que permiten la rápida y eficaz interconexión entre cada uno de los elementos de la cadena, tanto internos como externos. Se trata de técnicas de transmisión o transporte de información como las XML, redes, móviles, Gps, la red física local de cables de datos LAN o “*Local Area Network*” que permiten a los empleados estar comunicados y tener acceso al sistema de información compartido e Internet. DiMaggio et al. (2001) definen Internet como la red electrónica de redes que liga a personas e información a través de ordenadores permitiendo la comunicación entre personas físicas y jurídicas y la obtención de información.

3. TIC de Conocimiento o recogida de datos. Está compuesta por todas aquellas herramientas tecnológicas que permiten la recogida de la información en todas y cada una de las transacciones que realiza la empresa. Este tipo de TIC recibe la denominación de tecnología de **Integración**, o de transmisión ordenador a ordenador estandarizada de negocios, (Walton y Maruchek 1997) y la compone todas aquellas herramientas que permiten la asociación y el compartir información y toma de decisiones entre distintas empresas, como el sistema de envío de información de pedidos y facturas (EDI), la codificación (EAN) y las *website*. Son, por tanto, todas aquellas herramientas que facilitan la coordinación de tareas con elementos externos de la cadena.

En la Figura 15 se puede visualizar esta clasificación de las TIC y el proceso de la CS a que se dedica, en los procesos internos funcionales de producción, en la Integración con proveedores y Clientes o en el conjunto de la CS, así como algunos de

los trabajos de investigación que analizan cada una.

Figura 15. Tipos de TIC, procesos de gestión de la CS a los que se aplica y autores

T I C	Interna/Producción	Integración Proveedores y Clientes	Gestión de la CS
<i>Sistemas de Gestión o Procesos:</i> ERP, MRP, CRM, CAD	Integra las distintas áreas funcionales de la empresa, (Lee et al, 2003)	Organiza la información para que sea útil a todas las áreas de la empresa y al resto de colaboradores (Mayer-Guell, 2001)	Aumenta el valor de la información transmitida en la cadena de suministro (Lee et al, 2003)
<i>Sistemas de Comunicación;</i> Intranet, Internet, EDI, XML, Móvil, LAN	Aumenta la coordinación interna y mejora la eficiencia (Hill y Scudder, 2002).	Permite la colaboración y además ahorran costes (Konsynsky, 1993).	Son necesarios para poder comunicar gran cantidad de transacciones y el volumen de información (Hill y Scudder, 2002).
<i>Sistemas de Conocimiento o de captación de datos;</i> Lectores Códigos de barras, EAN, RFID	Reducen los errores, y permiten ahorrar tiempo y costes (Porter y Millar, 1985; Lozano, 2002).	Al facilitar Información homogénea favorecen la integración (Subirana et al., 2003)	Optimizan los flujos tanto físicos como de información (Subirana,et al., 2003)

Fuente: Elaboración propia

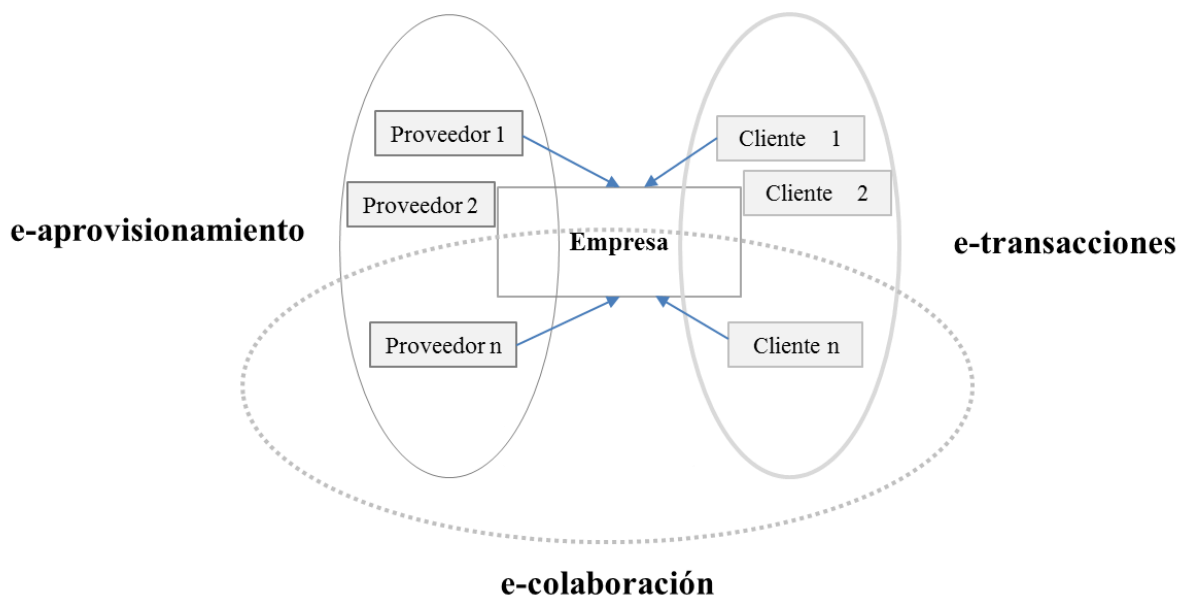
Este trabajo de investigación utiliza esta clasificación y analiza si estas TIC son capaces de favorecer el correcto ensamblaje de todos los elementos de la cadena, aunando esfuerzos con el resto de las empresas integrantes de la cadena, para alcanzar la eficiencia de suministro del conjunto de transacciones realizadas.

De acuerdo con Rosenzweig y Roth (2007), se pueden distinguir tres tipos de transacciones electrónicas con proveedores y clientes (Figura 16): El e-

aprovisionamiento o sistemas de aprovisionamiento electrónicos, relacionados con todas las transacciones de pedidos, el **e-transacciones**, que actúan de facilitadores de transacciones electrónicas y la **e-colaboración** o herramientas de integración entre firmas.

Con mayor o menor grado de integración y en una relación de mercado abierto o de jerarquía entre empresas, en la Figura 16 se puede observar el ámbito de estos tres tipos de transacciones entre empresas que vinculan con mayor o menor grado las operaciones con sus proveedores y con sus clientes.

Figura 16. Transacciones electrónicas con proveedores y clientes



Fuente: Rosenzweig y Roth (2007)

El e-aprovisionamiento recoge las transacciones con proveedores, las e-transacciones, recogen las transacciones con clientes y la e-colaboración todas las prácticas encaminadas a compartir información y decisiones entre empresas.

Teniendo en cuenta tanto los efectos directos como los indirectos y el corto y largo plazo, el impacto del uso de las TIC aplicados a la gestión de la CS, tanto en la parte interna de producción, como en las transacciones externas con proveedores y clientes tienen un efecto positivo en muchas dimensiones de los resultados de una empresa (Bayo-Moriones et al., 2011).

La globalización ha forzado a las empresas a adoptar prácticas de TIC para sobrevivir y competir con las grandes compañías (Gyaneshwar, 2011). Por un lado, la inversión en TIC tanto en hardware como en software y por otra, la correcta utilización de las mismas y las capacidades de gestión que su implantación implica (Zhang et al., 2011).

Stevens y Johnson (2016) dicen que las TIC son uno de los facilitadores principales que permiten a las empresas ganar competitividad, siguiendo los imperativos estratégicos de diferenciación, ventajas en costes, resistencia y dinamismo, por lo que a continuación se analiza la combinación de ambas.

1.3.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES Y LA CADENA DE SUMINISTRO.

Una vez descrito el marco teórico, el concepto, la importancia y los elementos integrantes de la cadena de suministro, así como de las tecnologías de la información y las comunicaciones, procede ver cómo los investigadores han conjugado estos elementos en sus trabajos.

En los últimos años, el mercado ha pasado de un enfoque “*push*” o de empuje en el que la capacidad de producción determinaba la oferta, a un enfoque “*pull*” o de demanda, en el que, es el consumidor quien marca el ritmo al que se generan los bienes o servicios. Ante este cambio de comportamiento, tanto del consumidor, como de los ofertantes comerciales, todas las empresas tienen que adaptar sus modelos de negocio y en la misma medida su cadena de suministro.

Dado que el coste de las tareas y operaciones comprendidas en el área de la

cadena de suministro representa una de las partidas más importantes en las empresas, su eficiencia es clave. Es por ello que la correcta organización de ésta, es importante en la estrategia de las empresas y la comercialización de sus productos y servicios y determinantes del coste final de los productos y servicios en el mercado. El objetivo, por tanto, no es solamente hacer una buena gestión de cada empresa independientemente, sino, del conjunto de la cadena. La modernización de las tecnologías de la información y las nuevas formas de comunicación hacen posible la integración del conjunto en un modelo más eficiente.

En 1961 Forrester empieza hablando de los sistemas dinámicos y reconoce que el proceso de creación de valor en las empresas no solo está en la organización funcional, sino que también abarca la integración con otros elementos de la cadena como son proveedores y clientes. El conocimiento técnico de cada uno de los eslabones de la cadena es un potencial recurso valioso que facilita la innovación de producto o de servicio (Hage, 1980; Dewar y Dutton, 1986), pero, por otro lado, ya Porter (1980, 1985) identifica la importancia de la integración de los distintos elementos de la cadena de valor interna y externa de la empresa. Se empieza por tanto a hablar de los distintos elementos, tanto internos como externos, de la cadena operativa a los que es necesario atender para mejorar el rendimiento de las empresas.

Porter (1985) dice que las TIC son herramientas muy útiles para ayudar a que cada una de las áreas de negocio estén integradas en una cadena de valor clara, limpia y engrasada. No se trata de una ruptura con el pasado, sino una ayuda para que las piezas de la cadena engranen mejor, gracias a una mayor facilidad de acceso a la información. Los sistemas de gestión global integrada de la información de las empresas o ERP y la gestión de la cadena de suministro son buenos ejemplos de estas mejoras.

La literatura a menudo se refiere a las TIC como un facilitador esencial de las actividades de la cadena de suministro (Mabert y Venkataraman, 1998). Se puede ver incluso la vinculación entre el enfoque de recursos y capacidades y la importancia de la integración con clientes, cuando Fitzgerald et al. (1991) observan que los recursos que son valiosos, raros, difíciles de imitar y duraderos son susceptibles de generar ventaja competitiva, siempre y cuando generen valor para el cliente.

Porter y Millar (1985) plantean que la tecnología es importante en el proceso de creación de valor de las empresas y Teece (1998) añade que tiene un fuerte potencial estratégico. DiMaggio et al. (2001) iban más allá y ya aventuraban importantes cambios sociales como consecuencia de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información. Muchos son los estudios que demuestran que las TIC aportan un potencial significativo de ventaja competitiva en las empresas que los utilizan (Ives y Jarvenpaa, 1991; Earl, 1993; Kathuria et al., 1999), encontrando los investigadores en general, una relación positiva entre las TIC y los resultados empresariales (Bharadwaj, 2000; Kearns y Lederer, 2003).

Tal y como plantean López y Sandulli (2001), la incorporación de las TIC en las distintas áreas funcionales puede ser un elemento clave para alcanzar esta eficiencia en el conjunto de la cadena de suministro y suponer la obtención de ventaja competitiva. Hitt et al. (2001) contribuyen afirmando que los recursos intangibles son más fáciles de ser generadores de una ventaja competitiva, porque son más difíciles de ser copiados; por tanto, la parte de las TIC (Software) que son recursos intangibles, en general, puede ser más difícilmente copiable.

El conocimiento técnico de cada proceso de la CS puede permitir a la empresa convertir los recursos y capacidades en avances tecnológicos (Coates y McDermott, 2002) y cada actividad a lo largo de la cadena de suministro (Williams et al., 2002), requiere de distintos y específicos recursos o capacidades para que sean verdaderos generadores de ventaja competitiva.

Si se consideran las TIC como la columna vertebral de la cadena de suministro (Kearns y Lederer, 2003) y ésta puede ayudar a la empresa en el objetivo último de la gestión empresarial que es satisfacer las necesidades de los clientes, generándoles, a través de la eficiencia, mayor valor que los competidores (Liyanage y Kumar, 2003), las TIC y la CS han cambiado la forma en la que los directivos gestionan las empresas (Boone y Ganeshan, 2007).

La gestión de la CS como elemento estratégico y las TIC como herramienta para alcanzar la eficiencia, juegan un papel importante en los resultados de las empresas, sobre todo, teniendo en cuenta que hasta el 75% de los costes del producto se generan

fuera del ámbito principal de la empresa (Trent, 2004). La importancia por tanto de la gestión de la CS, tanto en sus operaciones funcionales internas como en su integración externa, es vital y sobre todo si además puede ser fuente de ventaja competitiva.

Varios son los investigadores que, bajo el ERC, detectan (Holcomb y Hitt, 2007) las bondades de una gestión eficiente de la CS si se introduce una variable de innovación (Johnson et al 2007) como son las TIC. Estas TIC aplicadas a la gestión de la CS pueden actuar como facilitadoras para compartir información virtualmente (Wang y Wei, 2007), ayudar a integrar la empresa con agentes externos, dotando a la empresa de mayor flexibilidad.

La dependencia de los recursos de las empresas a lo largo de la cadena de suministro crea autodomínio y confianza (Crook y Combs, 2007; Ireland y Webb, 2007) y la casi integración con los proveedores (Rothaermel et al., 2006) puede favorecer los resultados. Se establece una dependencia que actúa como incentivo de la relación entre distintas organizaciones (Gulati, 2007) y esta relación es utilizada como ejemplo en el enfoque de recursos y capacidades (ERC) como generador de ventaja competitiva (e.g. Johnson et al., 2007) y también para explicar la importancia de la selección del socio proveedor (e.g. Mesquita et al., 2007, Squire et al., 2009, Lewis et al., 2010). Bajo el paraguas del ERC, son los recursos inter-organizacionales necesarios para estimular la fidelidad de los proveedores y las relaciones con las cadenas de suministro de ambos. (Foerstl et al., 2010).

Regular el mecanismo de relación con proveedores y con clientes es complejo (Mesquita y Brush, 2008), pero tiene la ventaja adicional de que la correcta utilización de ciertos recursos y capacidades de la CS en la gestión de proveedores y clientes puede tener un efecto contagio de impacto en la eficiencia en las transacciones con el resto de proveedores y clientes (Mesquita et al., 2007).

Considerando las TIC como un recurso (Zhang et al. 2011), la eficiencia puede ser mayor si se hace un uso más intensivo de ese recurso TIC; es decir, a mayor intensidad de uso de las TIC, mayor mejora de los resultados. Esto es lo que comprueban Fernández Menéndez et al. (2009), que tras tomar una muestra de 2255 empresas

españolas verifican que la eficiencia de las empresas medida a través de un análisis envolvente de datos (*data envelopment analysis* DEA), está influenciada por el nivel de uso de las TIC en la gestión de la CS, la producción y la gestión con proveedores y con clientes.

La investigación en la gestión de la CS ha mostrado que las empresas enriquecen sus recursos construyendo relaciones con sus proveedores y clientes, estableciendo vínculos con ellos (Paulraj, 2011) y colaborando con los proveedores (Fawcett et al., 2011). Zhang et al. (2011), a través de un estudio en el que seleccionan los principales trabajos de investigación desde 2002 a 2009 en materia de operaciones, TIC y CS de las principales revistas especializadas en las que miden la inversión, el uso y la capacidad de las TIC y el impacto en los resultados de coste de inventario, velocidad de entrega y retorno a la inversión (ROA y ROS) establecen la dependencia entre el incremento de la relación con otras organizaciones y los resultados operativos o financieros.

Las capacidades de gestión de las compras integradas con proveedores dentro de la CS de una empresa es probable que sean únicas y difíciles de copiar (Barney, 2012), fundamentalmente porque están basadas en un conjunto exclusivo de recursos intangibles que no son fácilmente identificables por los competidores.

Para conseguir estas capacidades de las TIC deben, además, ser implantadas con cierta proactividad. La incorporación de prácticas de gestión innovadoras en la CS realizadas *ex-ante*, contribuyen realmente a tener una CS robusta y sostenible (Vlajic et al. 2012); mientras que introducir acciones *ex-post* para corregir desviaciones, no. Aunque para dotar a la CS de cierta agilidad habrá que equilibrar en algunos casos las medidas *ex-ante* y *ex-post* (Melnik et al., 2014; Sáenz y Revilla, 2014).

Así pues, las TIC aplicadas de forma proactiva en la gestión de la CS, tanto interna como la vinculada a sus proveedores y sus clientes pueden reducir los costes de transacción (TCT) y pueden ser un recurso o una capacidad (ERC), que genere mayor eficiencia y por tanto ventaja competitiva. En la Figura 17 se puede ver una relación de trabajos de investigación ordenada cronológicamente con autores, resultado, ámbito (literatura CS, gestión general de la CS, TIC aplicadas a CS, CS-aprovisionamiento, CS-producción e integración CS) y marco teórico utilizado, realizados en la última década

en el ámbito de las operaciones o de la gestión de la CS. Como se puede observar, la TCT y el ERC son marcos teóricos muy utilizados y en su mayoría vinculan con resultados el uso de las TIC para gestionar la CS, integrando determinadas funciones internas y/o compartiendo información para integrarse con proveedores y clientes.

Figura 17. Principales trabajos y marco teórico que estudian integración y resultado

AUTOR	RESULTADO	AMBITO	MARCO TEÓRICO
Mesquita et al. (2007)	Ventaja competitiva al crear vínculos con proveedores	CS Integración	ERC
Wang y Wei (2007)	Colaboración, integración con proveedores y clientes conduce a ventaja competitiva	CS Integración	ERC y TCT
Cousins et al. (2008)	Compartir puede dar ventaja competitiva	CS Integración	Otros
Mesquita y Brush (2008)	Compartir información con proveedores puede beneficiar a otros	CS Integración	ERC
Ordanini y Rubera (2008)	Relación entre capacidades de aprovisionamiento, Internet y resultados	TIC aplicadas a CS	ERC
Vaidyanathan y Devaraj (2008)	Capacidades surgidas por la introducción de TIC en los procesos	TIC aplicadas a CS	ERC
Yao et al. (2009)	Cadena de suministro y colaboración facilita el acceso a recursos	CS Integración	Otros
Reuter et al. (2010)	Gestión de CS, TIC y gestión de proveedores	CS Aprovisionamiento TIC aplicadas a CS	Otros
Allred et al. (2011)	Colaboración en operaciones y su influencia en los resultados	CS Integración	ERC
Fawcett et al. (2011)	Cómo las TIC influyen en los resultados de la CS.	TIC aplicadas a CS	Otros
Hitt (2011)	TIC y CS pueden generar ventaja competitiva	TIC aplicadas a CS	ERC y TCT
King y Slotegraff (2011)	Relación entre inventario, producción y resultados	CS Producción	ERC y TCT
Zhang et al. (2011)	Relación entre TIC, CS y resultados	TIC aplicadas a CS	ERC

Barney (2012)	Compras y CS son variadas y según las empresas y pueden conducir a ventaja competitiva	CS Aprovisionamiento	ERC
Mahapatra et al. (2012)	Aproximación a proveedores con elemento de mejora	CS Aprovisionamiento	ERC y TCT
Priem y Swink (2012)	La orientación al mercado y la CS pueden ser una ventaja competitiva	Gestión general CS	ERC
Schoenherr y Swink (2012)	Creación de valor para el cliente por integración interna y externa	CS Integración	ERC
Ceccagnoli y Jiang (2013)	La transferencia entre clientes y proveedores repercute sobre los costes.	CS Integración	ERC y TCT
Leuschner et al. (2013)	Relación entre la integración de la CS y los resultados	CS Integración	ERC y TCT
Liu et al. (2013)	Relación entre la integración de la CS y los resultados en China	CS Integración	ERC y TCT
Mena et al. (2013)	Uso de ERC para estudiar relación de gestión compras y ventaja competitiva	CS Aprovisionamiento	TCT
Gligor y Holcomb (2014)	Agilidad y eficiencia en la gestión de la CS	Gestión general CS	ERC
Touboulie y Walker (2015)	Uso ERC en gestión de la CS en la revisión de la literatura	Literatura CS	ERC
Gonzalez-Loureiro et al. (2015)	Uso ERC en los últimos 10 años	Literatura CS	ERC
Hitt et al., (2016)	Uso ERC en la Literatura	Literatura CS	ERC

Fuente: Elaboración propia a partir de Hitt et al. (2016)

Se puede observar que son muchos los investigadores que, como este trabajo, utilizan ambas teorías, la Teoría de los Costes de Transacción y Enfoque de Recursos y Capacidades para analizar la gestión de la cadena de suministro. Mena et al. (2013) estudian los procesos de la CS a través de la Teoría de los Costes de Transacción y al mismo tiempo utilizan el ERC para estudiar los efectos de la gestión de los proveedores en la cadena de suministro y la creación de ventaja competitiva.

Bajo ambos enfoques teóricos se puede ir concluyendo que la adopción de las TIC afecta a la productividad de las empresas (Sandulli et al 2012), pero que, al mismo tiempo, el avance e incremento de la oferta de TIC (Anderson, 2012) promete para la CS del mañana, la democratización del conocimiento del producto y del proceso, ya que las economías de escala permitirán la estandarización de los sistemas de información (Brennan et al., 2015) y por tanto se harán asequibles para todas las empresas.

Por tanto, no es suficiente con su implantación. Las habilidades técnicas y cognitivas en tecnología son tan importantes como las herramientas en sí mismas. La formación técnica, la edad, la experiencia y el nivel educativo de los trabajadores sirve como ayuda a la introducción de cambios tecnológicos y de innovación organizativa (Sandulli et al, 2013). Estas condiciones son premisas previas para una posterior colaboración tecnológica con proveedores (Minguela-Rata et al., 2014) que facilite la eficiencia del conjunto.

La colaboración entre empresas puede crear bajo el ERC, combinaciones de habilidades, conocimiento y capacidades conjuntas únicas (Schoenherr y Swink, 2012) para ofrecer explicaciones de por qué la integración de la cadena de suministro puede llevar a una firma a contar con una ventaja competitiva (Leuschner et al., 2013).

Esta integración puede ir más allá, ya que, tras analizar la organización colaborativa de las distintas cadenas de suministro de distintas industrias a lo largo de los últimos 25 años, el concepto de colaboración en la gestión de la CS entre empresas ha evolucionado mucho (Stevens y Johnson, 2016). Desde una colaboración o integración entre dos empresas, hasta el desarrollado de *clusters* o grupos de trabajo, encargados de favorecer el compartir información entre empresas de un mismo ámbito, con el fin de encontrar mejores prácticas, que ayuden a alcanzar una mayor eficiencia.

Una vez vista la frecuencia del uso del marco teórico de la TCT y del ERC, definidos e identificados los tipos e importancia tanto de la cadena de suministro, como de las TIC y tras un pequeño análisis del marco teórico general de los distintos trabajos de investigación relacionados con el uso de las TIC en la CS a lo largo de los últimos años, se propone un modelo específico de análisis (Figura 18) para posteriormente

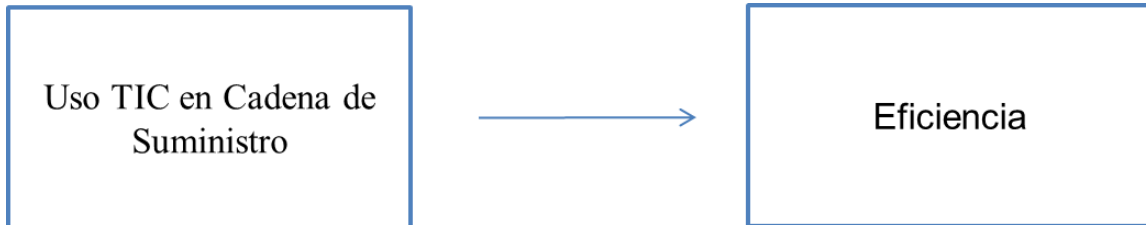
verificar, empíricamente, la influencia de las TIC aplicadas a la gestión de la CS sobre la eficiencia y resultados de las empresas.

Esta Tesis intenta contribuir a un campo en el que en los últimos años se ha tendido en los trabajos de investigación a integrar más teoría (Carter y Easton, 2011) y menos análisis empíricos (Touboullic y Walker, 2015). La larga lista de estudios nombrados sobre TIC y CS pone de manifiesto el interés de los investigadores por estudiar la influencia del uso de las TIC en la gestión de la cadena de suministro. En este trabajo, se pretende dar continuidad a dichas líneas.

En concreto, se pretende contrastar de forma empírica qué ocurre en las empresas si se implantan uno de los tres tipos de TIC descritos de Gestión, de Comunicación o de Conocimiento en alguno de los tres procesos descritos de la CS Aprovisionamiento, Producción y Distribución buscando la integración de procesos internos o externos.

Se intenta verificar (Figura 18) si la implantación de alguna de estas TIC para la introducción de ciertas mejoras técnicas, funcionales u organizativas internas, así como para la integración con el exterior, con proveedores o con clientes, permiten mejorar la eficiencia por medio de una reducción de costes logísticos, de información, de garantía y de negociación, una continuidad con los proveedores, una gestión conjunta de la información, una reducción de inventario, etc... y/o por tanto, una ventaja competitiva para la empresa y un impacto en el resultado.

Figura 18. Modelo específico de análisis



TIC:

1. *Sistemas Gestión o procesos:* ERP, CRM, MRP, robótica...
2. *Sistemas de Comunicación:* Internet, E-mail, EDI, GPRS ...
3. *Sistemas de Conocimiento o recogida de datos:* EAN, RFID...

Procesos:

1. *Aprovisionamiento*
2. *Producción*
3. *Distribución:*

Eficiencia CS:

- Integración con Proveedores*
- Integración interna o funcional. Producción*
- Integración con Clientes*

Resultados

- Reducción costes logísticos
- Continuidad proveedores
- Gestión conjunta de la información
- Reducción inventario
- Reducción costes información, garantía y negociación. Ventaja competitiva
- Mayor valor añadido
- Margen operativo

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2.
DESCRIPCIÓN DEL
MODELO DE
INVESTIGACIÓN

Este capítulo tiene por finalidad, identificar las variables a utilizar para determinar el tipo de relación existente entre la implantación de TIC en alguno de los procesos descritos de la gestión de la CS de Aprovisionamiento, Producción, o Distribución que mejoren la eficiencia y su influencia en los resultados; así como, definir unas hipótesis y un modelo específico que permita contrastar empíricamente la relación.

*Con este objetivo, **primero**, se revisan las distintas variables TIC utilizadas en la gestión de la CS, así como los diversos procesos de la CS en los que la aplicación de las TIC pueda generar eficiencia y hayan sido utilizadas en la literatura.*

***Posteriormente** se describen y seleccionan aquellas mejoras internas y externas en la CS que, con la ayuda de las TIC, puedan generar eficiencia en la gestión de la CS, así como las variables que puedan medir su consecuencia en resultados.*

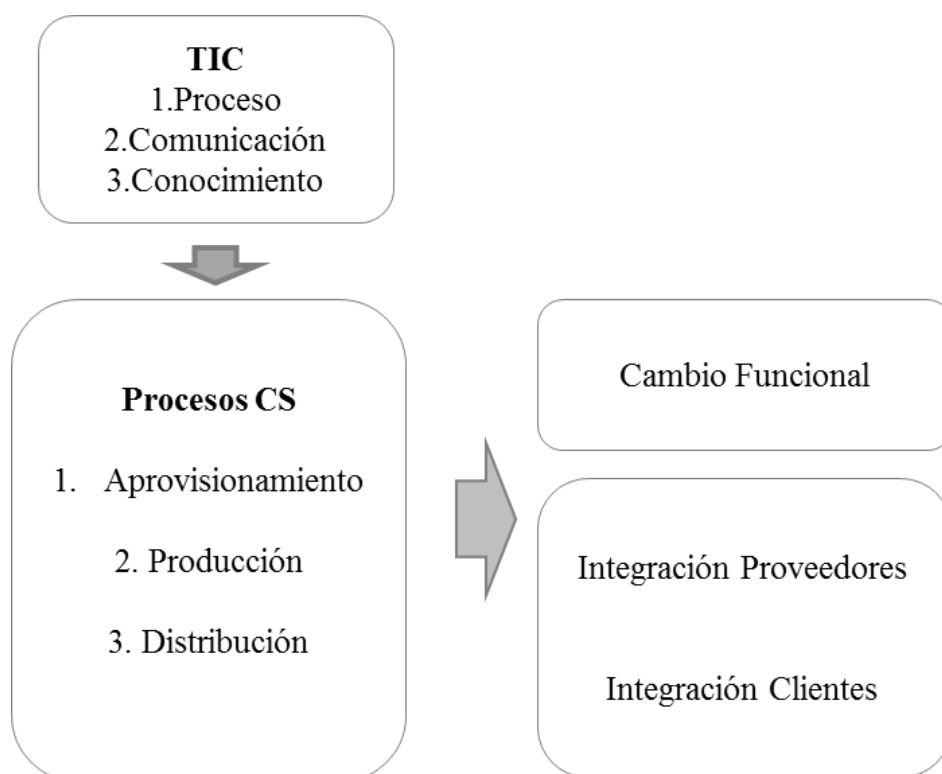
***A continuación**, se diseña un modelo específico de análisis. Después se plantean unas relaciones entre las variables, y luego se formulan las hipótesis de trabajo sobre las que se busca una respuesta, para, **por último**, describir el modelo específico de análisis para el que buscar datos y lanzar un estudio estadístico que nos permita en el siguiente capítulo tener unas conclusiones.*

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE INVESTIGACIÓN.

Identificados los tipos de TIC, los procesos de gestión de la CS, y analizado el marco teórico con dos teorías, TCT y ERC que pueden facilitar el análisis sobre en qué medida las TIC en la gestión de la CS pueden contribuir a reducir los costes de transacción o crear una ventaja competitiva, se procede a analizar los distintos trabajos de investigación en los que se ha estudiado la combinación de TIC y CS.

Se analizan a continuación los trabajos de investigación, en los que las TIC ayudan (Figura 19) a la introducción de mejoras de eficiencia interna de la CS, es decir, *Cambios Funcionales u organizativos* de la empresa o externa, como son la *Integración con Proveedores* y/o la *Integración con Clientes*.

Figura 19. Estructura de análisis previa al modelo



Fuente: Elaboración propia

Después se determinan las variables TIC y de resultados que más se pudiesen ajustar a este enfoque y que servirán para continuar con la formulación de hipótesis y terminar presentando un modelo específico de estudio.

En general existe un gran consenso en la literatura respecto a la conexión entre el uso de las TIC y la mejora de los resultados (Tipping y Sohi, 2003). Incluso algunos investigadores como Wade y Hulland (2004) facilitan el trabajo de verificación empírica de dicha relación, determinando bajo el esquema del ERC los tipos de recursos TIC y algunas consideraciones a tener en cuenta en futuros trabajos.

Se ha visto cómo las TIC pueden poseer la habilidad de reducir los costes y tiempo invertidos en procesar y comunicar la información, lo que puede conducir a que las organizaciones cambien la forma en la que acometen las tareas, introduciendo cambios funcionales, con el fin de alcanzar esos beneficios (Malone, 1987; Hitt y Brynjolfsson, 1996). Y Braradwaj (2000) explica la vinculación entre el uso de tecnología, la mejora de la capacidad funcional u organizativa y cómo ésta, se convierte en un generador de renta que puede aportar mejoras sostenibles de resultados.

A pesar de que la paradoja de la productividad de las TIC (Brynjolfsson y Yang, 1996) cuestiona el impacto que determinados usos de TIC puedan tener en los resultados (Lee y Barua, 1999; Devaraj y Kohli, 2003), el compartir información entre unidades es un elemento esencial de mejora de la cadena de suministro, permitiendo acelerar la toma de decisiones y reducir los tiempos de entrega (Cachon y Fisher, 2000). A su vez, compartir información facilita la colaboración (Koloczyc, 1998; Aviv, 2001). En concreto, Ceccagnoli y Jiang (2013) determinan que el coste de las TIC para realizar la integración externa de la cadena de suministro tiene su retorno para la empresa en la propia creación de valor de dicha integración.

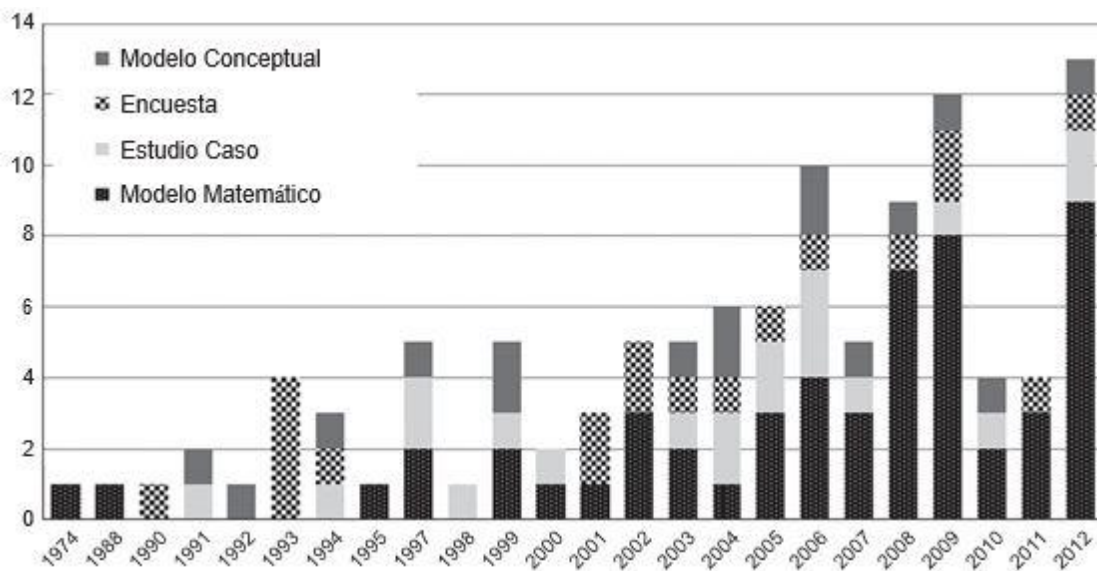
Igualmente, después de analizar 80 muestras independientes extraídas de 86 artículos de investigadores, con 17.467 observaciones, Leuschner et al. (2013) confirman, que la integración de la cadena de suministro tiene un impacto positivo en los resultados. Para llegar a dicha conclusión, identifican tres campos de integración de información, de las operaciones y de la relación cliente-proveedor, igualmente establecen un alcance de la integración de clientes, de proveedores, interna y externa y

utilizan como variables de resultados operativos el coste, la calidad, las entregas, la innovación y la flexibilidad y también introducen variables de resultados de relaciones entre las empresas.

Dicha integración es entendida (Stevens y Johnson, 2016) como el alineamiento, acceso y coordinación de las personas, procesos, información, conocimiento y estrategias a lo largo de la cadena de suministro, entre todos los puntos de contacto e influencia para facilitar el eficiente y efectivo flujo de materiales, dinero, información y conocimiento necesarios para dar respuesta a las necesidades de los clientes.

A pesar de que en un principio era mayor el número de trabajos teóricos que empíricos, si se analizan los trabajos de investigación relacionados con la CS en las últimas décadas (Alhager y Pashaei, 2015) se puede ver por medio de la Figura 20, que hay un incremento de los modelos de investigación basados en análisis matemáticos.

Figura 20. Tipo de metodología de investigación de la CS por años



Fuente: Alhager y Pashaei, (2015)

Por esta razón se pretende contribuir con una validación empírica. Con este fin se procede a determinar las variables que formarán parte del modelo.

2.1 VARIABLES.

Anteriormente se han agrupado las variables TIC en tres grupos: (1) *Variables TIC de procesos* (ERP, MRP, CRM, CAD, etc...), (2) *Variables TIC de comunicación* (Internet, EDI, XML, Móvil GPRS/4G, Intranet, LAN, etc...) y (3) *Variables TIC de conocimiento* o de captación de datos (lectores códigos de barras, EAN, RFID, etc ...).

Diversos son los estudios y las variables utilizadas en el análisis de la gestión de la CS (Grover y Malhotra, 2003). A partir del estudio de Johnson et al. (2007) en el que se analizan los trabajos de investigación a lo largo de los últimos años, se puede ver en la Figura 21, las principales variables utilizadas en la gestión de la CS.

Figura 21. Variables utilizadas en el análisis de la gestión de la CS y Resultados

TRABAJO	VARIABLES TIC
Mukhopadhyay et al., (1995)	Nivel de penetración EDI, RFID.
Boyer y Olson,(2002)	Compras Internet
Frohlich, (2002)	Grado integración con proveedores y clientes: Web, planificación, previsión, y CRM
Wu et al., (2003)	Comunicaciones emitidas, expedidas, pedidos online y aprovisionamiento electrónico
Barua et al., (2004)	Capacidades de Información online: intercambio proveedores y clientes
Devaraj et al (2007)	EDI, pedidos on-line, integración producción, previsión ventas, inventario
Sanders (2007)	Pedidos on-line, compartir información on-line, uso de tecnologías negocio
Flynn et al (2010)	Grado integración interna, proveedores y con clientes, frecuencia, confianza, trabajo conjunto.
Gimenez et al (2011)	EDI, ERP, Integración: confianza, nº reuniones, comunicación por TIC, planificación
Schoenherr y Swink (2012)	Nivel de Integración con proveedores y clientes, email, intercambio información.
Tseng (2015)	Uso website proveedores y clientes, adopción TIC
Wiengarten y Longoni (2015)	CRM, Integración, compartir stock on-line, previsiones on-line, pedidos on-line

TRABAJO	VARIABLES DE RESULTADOS
Mukhopadhyay et al., (1995)	Costes de inventario obsoleto, rotación de inventario costes de fletes
Boyer y Olson, (2002)	Percepción de costes (coste de compra y coste de formación).
Frohlich, (2002)	Uso TIC: % compras/ventas Internet, Resultado operativo: tiempos entrega, coste y rotación de inventarios.
Wu et al., (2003)	Percepción de eficiencia, Valor añadido, ventas, servicio al cliente
Barua et al., (2004)	Resultados financieros: Ingreso por empleado, margen bruto, ROA, ROI
Devaraj et al (2007)	Coste, calidad, flexibilidad y entregas
Sanders (2007)	Coste, Calidad producto, introducción de nuevos productos, rapidez entregas.
Flynn et al (2010)	Resultado operativo y financiero ventas, benéfico, cuota mercado, ROI
Gimenez et al (2011)	Beneficio, valor añadido producción, servicio y coste
Schoenherr y Swink (2012)	Calidad, tiempo entrega, flexibilidad y coste, rotación inventario.
Tseng (2015)	Mejora servicio cliente, cuota mercado, ROI reducción costes
Wiengarten y Longoni (2015)	Coste, valor añadido, entrega, calidad producto, consumo materiales

TRABAJO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Mukhopadhyay et al., (1995)	Modelo series temporales de fábricas de automóviles de EEUU 1993
Boyer y Olson, (2002)	Encuesta a 416 consumidores de Internet de una Empresa Internet en 2000
Frohlich, (2002)	Encuesta a 486 empresas fabricantes en UK en 2001
Wu et al., (2003)	Encuesta a 144 empresas con uso intensivo de Tecnología en 2001
Barua et al., (2004)	Encuesta de 1.076 fabricantes y distribuidores de productos de gran consumo en 2000
Devaraj et al (2007)	Encuesta a 120 directivos del sector de automoción y electrónica
Sanders (2007)	Encuesta a altos directivos de 245 empresas industriales de EEUU
Flynn et al (2010)	Encuesta 617 investigadores y directivos CS en China
Gimenez et al (2011)	Encuesta 145 empresas a directores funcionales de España y Holanda
Schoenherr y Swink (2012)	Encuesta 403 Directores de Cadena de Suministro
Tseng (2015)	Encuesta 124 empresas logísticas de contenedores de Taiwan
Wiengarten y Longoni (2015)	Encuestas 500 directores operaciones India

TRABAJO	RESULTADOS OBTENIDOS
Mukhopadhyay et al., (1995)	Ahorro de costes desde que usan EDI
Boyer y Olsonk (2002)	Compras por Internet conducen a mejorar los beneficios.
Frohlichk (2002)	Positiva relación entre integración de proveedores y clientes y resultados
Wu et al., (2003)	Pedidos online y compras electrónicas no influyen en el resultado, mayor comunicación entrada/salida influyen en el resultado.
Barua et al., (2004)	Información online para clientes mejora el resultado y en proveedores no.
Devaraj et al (2007)	Integración afecta positivamente a Coste, Calidad, Flexibilidad y Entregas.
Sanders (2007)	El uso de TIC, colaboración y organización están relacionados con resultados
Flynn et al (2010)	La colaboración como estrategia produce flujos de efectividad en toda la CS
Gimenez et al (2011)	Integración CS favorece resultados en empresas complejas
Schoenherr y Swink (2012)	La integración interna favorece la integración externa y permite resultados
Tseng (2015)	Resultado positivo con la construcción de un modelo integrado con clientes
Wiengarten y Longoni (2015)	A mayor nivel de integración con proveedores y clientes más resultado

Fuente: Elaboración propia a partir de Johnson et al. (2007)

Se pueden observar (Figura 21), por un lado, los distintos tipos de *Variables TIC* utilizadas, tales como EDI, compras por Internet, e-mail, web, pedidos on-line, previsiones on-line, CRM, ERP, etc., y por otro lado, las *Variables de resultados* y/o de eficiencia operativa como coste, calidad, flexibilidad y plazo de entrega, y de resultado financiero como margen bruto, ventas, inventario, coste producción, ROI, etc.

Igualmente se describen los distintos tipos de *Fuentes de información* utilizados para la realización de los estudios empíricos, que en su mayoría son encuestas realizadas a fabricantes y distribuidores de diversos sectores tanto en EEUU, como en Asia, como en Europa. Y, por último, los *Resultados obtenidos* de cada estudio sobre la utilización de TIC en la CS.

A partir de este análisis se podrían destacar que, con la ayuda de algunas TIC se pueden introducir ciertas mejoras internas y externas en la gestión de cada uno de los tres procesos de la CS Aprovisionamiento, Producción y Distribución que pueden ser

generadores de mejores resultados.

De carácter interno, estaría la introducción de *Cambios o mejoras funcionales* u organizativas en el proceso de *Producción*, y de carácter externo, las que afectan al proceso de aprovisionamiento y que tiene como objetivo la *Integración con los proveedores*, así como las que afectan al proceso de distribución y tienen por objetivo la *Integración con los Clientes*.

Por último, como consecuencia de la aplicación de los anteriores cambios, aparecerían *las Variables de Resultados* o de eficiencia operativa.

2.1.1 VARIABLES TIC APLICADAS A LA INTRODUCCIÓN DE UN CAMBIO FUNCIONAL U ORGANIZATIVO INTERNO.

Dado que, como se pudo ver en la descripción inicial, la cadena de suministro está compuesta por la parte interna (responsabilidad exclusiva de cada empresa) y por la parte externa o compartida con los proveedores en el proceso de aprovisionamiento y con los clientes en el proceso de distribución, es importante que previo a cualquier tipo de integración de cadenas de suministro externa, la empresa debe realizar cambios funcionales u organizativos en la CS interna (Huber, 1990; Andersons, 1994; Lummus et al., 1998; Froehlich et al., 1999; Handfield y Nichols, 1999).

La integración de la cadena de suministro por medio de la utilización de TIC en casi todos los trabajos de investigación (Van Donk, 2008) aparece tremendamente ligada al concepto de gestión y teoría organizacional, dado que no se trata únicamente de la puesta en ejecución de una serie de herramientas que facilitan el eficaz desarrollo de ciertas tareas, sino de cambiar la forma de hacer las tareas, por medio de cambios organizacionales.

Conforme las empresas ganan competencias en la gestión intensiva de procesos de integración de la CS, éstas son capaces de adquirir y explotar el conocimiento único de forma que mejoran la eficiencia de las transacciones, resuelven problemas e identifican nuevos productos y oportunidades de negocio (Chen et al., 2009).

Cualquier tipo de mejora funcional u organizacional que se introduzca para favorecer la integración interna (Schoenherr y Swink 2012) es un paso previo a la integración externa con proveedores y clientes importante para alcanzar la integración global.

Se ha tratado de ver el alineamiento de aplicaciones TIC específicas, con las prioridades competitivas organizacionales y su alineamiento con los objetivos estratégicos (Kathuria et al., 1999; Kearns y Lederer, 2003) para compararlos con la efectividad de aplicaciones concretas de las TIC (Raghunathan, 1999) y los métodos de TIC utilizados (Subramani, 2004). En general, está contrastado que la utilización de TIC, mejora los niveles de integración organizativa y, éstos a su vez, producen mejora de resultado organizativo (Vickery et al., 2003). Incluso, los investigadores apuntan a que la simple adaptación o personalización de la maquinaria del proceso de Producción a la empresa con TIC aporta significativa ventaja de eficiencia (Kelley, 1994).

El uso de las TIC puede permitir la interacción dentro y entre organizaciones, reduciendo los costes incurridos en la búsqueda de información. (Berthon et al., 2003; Krumwiede et al., 2003), conduciendo potencialmente a reducir los costes de transacción (Zhu, 2003), en mayor medida que el coste necesario para incrementar el procesamiento y coordinación de la información (Kulkarni y Heriot, 1999).

Chen y Paulraj (2004) tras analizar más de 400 artículos de investigación, afirman que las variables TIC más utilizadas en la gestión de la CS están relacionadas con coordinación de información y son: LAN, coordinación por sistemas electrónicos, sistemas de transacciones electrónicas, e-mail, compras y ventas por Internet y sistemas de seguimiento de pedidos o de numeración de lotes.

Las TIC permiten, por tanto, un intensivo nivel de integración de la información, pero, al mismo tiempo, obligan a los directivos a realizar cambios organizativos para adaptarse y elevar su potencial de mejora (Damien y Singh, 2007).

El intercambio de información y la interacción entre diferentes funciones dentro de la misma organización es fundamental para permitir una CS robusta. Al compartir estratégica y operacionalmente información y conocimiento de procesos se produce una

mejor coordinación y una mejora organizacional (Hall et al., 2012). Pero para alcanzar una CS global robusta es necesario además de esta eficiencia organizacional interna esa misma interacción hacia el exterior, hacia proveedores y hacia clientes (Durach et al., 2015), lo que permitirá la eficiencia del conjunto.

Las prácticas de integración mejoran las eficiencias de producción y distribución, pero hay que asegurarse de que la capacidad de los activos, maquinaria y el capital son utilizados eficientemente (Stevens y Johnson, 2016). Esto incluye en los primeros procesos de aprovisionamiento de la CS, la gestión del transporte de materiales a tiempo en empresas que están algo verticalmente integradas. En la gestión de la cadena de suministro, además de los factores de idoneidad de infraestructuras, ubicación, capacidad, etc., son importantes los factores funcionales u organizacionales (Olhager y Pashaei, 2015).

Kroes y Ghosh (2010) analizan las prioridades competitivas en la gestión de la cadena de suministro y su impacto en los resultados y utilizan la Innovación como determinante de prioridades competitivas; en concreto utiliza las variables de innovación: Diferenciación de los competidores, características y funcionalidades de los productos, oferta nuevos productos, venta de productos en las fases iniciales del ciclo de producto, integración de tecnologías de proceso-producto o avance tecnológico de producto.

Gonzalez et al. (2012) estudian las principales prioridades competitivas en la gestión del área de producción y determinan como principales variables: automatización de procesos, organización de la producción, aplicaciones de IT dedicadas a la producción e infraestructuras IT.

De la lista inicial de TIC descritas, se elegirán aquellas que ayuden a introducir cambios en las funciones internas de gestión del aprovisionamiento, la producción y/o la distribución con el fin de generar cambios organizativos o funcionales que contribuyan positivamente a la eficiencia de la empresa. En este trabajo elegimos los procesos de producción para la aplicación de estas mejoras, ya que son procesos con más fuerte influencia interna en la empresa.

2.1.2 VARIABLES TIC APLICADAS A LA INTEGRACIÓN CON PROVEEDORES Y/O CON CLIENTES.

Del mismo modo que se analizan las mejoras funcionales internas aplicables al proceso de producción, se analiza a continuación la Integración de la CS con el exterior en los procesos de aprovisionamiento y de distribución y cómo puede generar beneficios para el conjunto de la CS.

Tras el uso de las TIC para introducir los cambios organizativos internos fundamentales necesarios (Handfield y Nichols, 1999) viene la complejidad de su uso para la interrelación con proveedores y clientes, la integración de cadenas de suministro, el compartir información, la coordinación, y colaboración con el exterior.

La literatura en el marco de estudio del uso de TIC en la gestión de la cadena de suministro y sus resultados destaca, entre los factores, que pueden contribuir a la eficiencia, la colaboración o la integración. Wong et al. (2015) definen la integración de la CS como la extensión a la cual, una empresa está estratégicamente interconectada y alineada con sus socios de CS. La integración con proveedores y clientes permite a la empresa gestionar de forma más eficiente los flujos de producto a través de la CS y permite a los socios de la CS acceder a recursos y capacidades que de otra forma, no habrían podido desarrollar internamente (Schoenherr y Swink, 2012).

De acuerdo con la descripción de la cadena de suministro de Sanders (2007), se distingue entre colaboración interna, entre las distintas áreas de la empresa y externa con los distintos operadores con los que la empresa interactúa, por lo que, en general, se podría hablar de comportamiento colaborativo.

Sanders (2007) testa el modelo de relación entre el uso de las TIC en la organización, colaboración inter o intra organizacional y resultado, a través de un modelo estructural realizado a partir de 245 encuestas a ejecutivos de compañías industriales de EEUU y del que concluye que, el uso de las TIC promueve la colaboración, el compartir información o integrar la red de distribución e influye en consecuencia en los resultados. En dicho estudio utiliza preguntas sobre el uso de TIC, colaboración interna y colaboración entre organizaciones como variables

independientes y coste, calidad y tiempo de entrega como variables de resultado.

La integración externa refleja el grado en el que los procesos de la CS de una empresa están interrelacionados con las actividades de sus proveedores, clientes y otros miembros de la CS (Frohlinch y Westbrook, 2001) y en qué medida está vinculada la distribución. Con el uso de las TIC se establecen otros tipos de vínculos entre las empresas que se relacionan que conducen a un compromiso relacional (Kent y Mentzer, 2003) a más largo plazo.

La colaboración trata de encontrar una solución que satisfaga totalmente las preocupaciones de dos partes (Thomas, 1992). El intercambio de información o conocimiento es generalmente aceptado como un componente claro de la actitud cooperativa (Heide y Miner, 1992). La relación entre TIC y colaboración inter o intra empresas, han sido asumidos en estudios pasados (Raghunathan, 1999), aunque no han sido directamente testados, por lo que se hace evidente el incremento del interés por esta colaboración (Gavierneni et al., 1999), puesto que, además, constituye una fuente potencial de ventaja competitiva (Argote y Ingram, 2000). Tseng y Liao (2015) afirman que la utilización de TIC en la gestión de la CS permite a la empresa desarrollar y acumular conocimientos de sus proveedores, clientes y demanda del mercado que a su vez tienen una influencia en los resultados de las empresas.

Otros autores entienden la integración como una red de empresas interactuando entre sí para entregar el producto al consumidor final con mayor valor, ya que, con esta estructura, se consigue que cada partícipe se concentre en aquellos procesos en los que es mejor, dejando el resto a los otros participantes (Lejeune y Yakota, 2005).

Algunos estudios apuntan a que el acceso a la información en tiempo real o el acceso externo a información mejora la eficiencia (Brynjolfson y Hitt, 2000). Otros afirman que compartir información en tiempo real se ha convertido en una iniciativa estratégica (Gavirneni et al., 1999; Cachon y Fisher, 2000; Chen et al., 2000; Lee et al., 2000; Germain et al., 2001).

La colaboración entre empresas es por tanto un elemento crítico de la gestión de

la cadena de suministro y ha recibido, en consecuencia, mucha atención en la literatura (Narasimhan y Jayaram, 1998, Frohlich y Westbrook, 2001, Vakharia, 2002, Prahinski y Benton, 2004). Además, esta colaboración está facilitada por el uso de la tecnología (Stank et al., 2001; Vickery et al., 2003) y las empresas con fuerte utilización de TIC en su organización realizan el proceso de integración de su cadena de suministro más fácilmente obteniendo, además, un impacto positivo en sus resultados (Tseng y Liao, 2015). Dicha colaboración para compartir información y conocimiento valiosos y establecer esfuerzos de unión entre empresas, facilitan la flexibilidad necesaria para ayudarlas a adaptarse al entorno (Hohenstein et al., 2015).

En la Figura 22 se pueden ver algunos de los trabajos que analizan a lo largo de los años, los distintos tipos de intercambio de información, colaboración o grado de integración para mejorar la gestión de la cadena de suministro y la eliminación de errores en el traspaso de responsabilidades de cada uno de los elementos de la cadena.

Figura 22. Trabajos de investigación relacionados con Integración

PROVEEDORES	EMPRESAS	CLIENTES
Aprovisionamiento Electrónico	Colaboración Electrónica	Transacciones
Kaplan y Sawhney (2000)	Frohlich (2002)	Fitzgerald et al. (1991)
Boyer y Olson (2002)	Frohlich y Westbrook (2002)	Liyanage y Kumar (2003)
Mukhopadhyay y Kekre (2002)	Jap y Mohr (2002)	Devaraj et al. (2007)
Peleg et al. (2002)	Zhu y Kraemer (2002, 2005)	Mesquita y Brush (2008).
Pinker et al. (2003)	Daniel y Wilson (2003)	
Kleindorfer y Wu (2003)	Barua et al. (2004)	
Klein (2007)	Gosain et al. (2004–2005)	
Ceccagnoli, et al. (2013)	Power (2007)	
Leuschner et al. (2013)	Sanders (2007)	
Habib et al. (2015)	Flynn et al. (2010)	
	Gimenez et al. (2011)	
	Meixell y Luoma (2015)	
	Olhager y Pashaei (2015)	
	Wong et al. (2015)	

Fuente: Elaboración Propia a partir de Rosenzweig y Roth (2007)

Unos investigadores estudian el uso de las TIC en el proceso de la CS de aprovisionamiento y lo denominan *Aprovisionamiento electrónico*, otros estudian la *Colaboración electrónica*, como estrategia que implica a todos los procesos de la empresa y otros estudian las *Transacciones con los clientes*, es decir las TIC aplicadas específicamente al proceso de Distribución.

Es manifiesto que existe por parte de los investigadores un interés por el valor que hay detrás de compartir información y conocimiento entre organizaciones a lo largo de la CS, como se manifiesta, en el análisis de Gonzalez-Loureiro et al. (2015) de los artículos de las principales revistas de investigación, relacionados con la CS.

Thomas y Griffin, (1996) así como O'Leary-Kelly y Flores, (2002) proponen diversos indicadores como medidas de integración:

- *Intensidad de comunicación*: Mediante el número de reuniones, frecuencia o puestos implicados.
- *Coordinación de actividades*: tareas implicadas en ambas partes.
- *Creación equipos conjuntos*: Nombramiento de grupos de trabajo en ambas empresas.
- *Ausencia de fronteras rígidas*: Flexibilidad en las competencias.
- *Decisiones conjuntas*: Involucración de ambas partes en la toma de decisiones.
- *Intercambio de Información*: Sistemas de envío y recepción de datos automático.

Boone y Ganeshan, (2007) afirman que lo importante del uso de la tecnología, es el alcance de la colaboración, la cantidad y el tipo de información a compartir, si se extiende la colaboración a otros ámbitos como por ejemplo qué tipos de productos producir, que canales de distribución usar o cómo medir y alinear los resultados de las dos empresas que colaboran.

Frohlich (2002) utiliza la integración de proveedores y clientes como variable independiente, que representa la utilización de tecnologías transaccionales y ven que

tiene un fuerte efecto en sus resultados por medio de reducción de las variables dependientes tiempos de respuesta, costes y rotación de inventarios. En otro estudio, Boyer y Olson (2002) utilizan las ordenes de compras electrónicas como variable independiente, verificando también que conduce a una reducción de costes y mejora la fiabilidad de los inventarios.

Klein (2007) ve la personalización de aplicaciones de *e-business* como una inversión en un activo específico, hecho por proveedores y clientes, en su objetivo de integración, para compartir información y demuestra cómo aquellas empresas que alcanzan un mayor nivel de personalización tienen una ventaja competitiva que puede generar mejores resultados.

Rosenzweig y Roth (2007) hablan de la importancia de contar con habilidades técnicas de las TIC, disposición al cambio, capacidad de gestión de conflictos, conocimiento del mercado, coordinación logística, dominio de los canales de distribución y fluidez de la relación como variables de integración.

Dentro de la diversidad de formas de medir dicha integración, Van der Vaart y Van der Donk (2008) distinguen tres categorías de ítems:

- *Los que miden la actitud ante la relación.* La determinación ante el trabajo de integración.
- *Los que miden modelos de interacción.* La fórmula elegida bajo la cual se estructurará el compartir información.
- *Los que miden actividades o prácticas para mejorar la relación.* Las áreas y procesos que estarán envueltos en la integración.

Chen y Paulraj (2004) identifican como variables de integración más utilizadas la coordinación de actividades, sincronización de actividades de la empresa con proveedores, similar integración interna que la de los proveedores en sus propias CS, integración de los flujos de entrada y salida similares y compartir información de flujos de materiales.

Del mismo modo Van der Vaart y Van der Donk (2008) afirman que las

tecnologías colaborativas han ensalzado la visibilidad de la cadena de suministro y han hecho la distribución de productos y servicios más eficiente, al mismo tiempo que, las tecnologías de las comunicaciones han mejorado las relaciones con clientes y las estrategias de marketing.

El flujo de información dentro de la CS es, en nuestros días, crucial para llevar a cabo una eficaz y eficiente colaboración e integración a lo largo de la CS y, las TIC disponibles facilitan el objetivo, no sólo permitiendo a los partícipes de la CS acceder a compartir la información, sino también, acceder al análisis de los datos y modelar juntos la toma de decisiones de la planificación (Rayati et al., 2009). La integración pretende facilitar la coordinación y el eficiente flujo de información, materiales, dinero y decisiones, con el último objetivo de maximizar el valor del cliente (Flynn et al., 2010; Zhao et al., 2011).

Cannella et al. (2010) identifican variables relevantes para la colaboración en la gestión de la Cadena de Suministro y Zhang et al. (2011) coinciden en las principales: *EDI, Internet, Extranet, e-mail, ERP y tecnologías web*. Mukhopadhyay et al. (1995) examinan el impacto del uso de EDI, como forma transaccional del uso de tecnologías de negocio electrónico sobre los resultados de los fabricantes de automóviles y sus proveedores y pudieron estimar los beneficios financieros recogidos por el uso de EDI. Las personalizaciones de la CS a través de intercambio electrónico de datos EDI, aporta ventaja significativa de eficiencia (Kelley, 1994) y afecta positivamente a los resultados (Ahmad y Schoroeder, 2001).

Pero todas estas variables están condicionadas porque en todo proceso de integración o colaboración con el exterior (Zhang et al., 2011) hay que distinguir entre (1) *actividades puramente tecnológicas* es decir las tareas repetitivas a realizar, (2) *los modos de interacción* es decir las formas y (3) el *contexto* en el que se realizan las tareas de cooperación y la actitud frente a proveedores y clientes es decir el interés, las formas y la voluntad real de compartir.

La gestión de las transacciones entre empresas y la integración de las organizaciones implica, por tanto, no sólo la adopción de tecnologías, sino también

cambiar los modos de interacción y una especial actitud frente al otro socio, que hace que las empresas compartan información y mejoren la eficiencia de sus procesos, creando oportunidades de negocio para ambos (Chen et al., 2009). Con esta actitud integradora se facilita la coordinación y por tanto se introduce eficiencia en los flujos de materiales e información repercutiendo sobre los resultados de las empresas (Flynn et al., 2010; Zhao et al. 2011).

Hohenstein et al. (2015) dicen que la integración depende de la colaboración, de la flexibilidad y la capacidad de adaptación de las empresas y determinan las siguientes variables de análisis: Flexibilidad, recurrencia de los procesos, colaboración, visibilidad, agilidad, capacidad, cultura, preocupación por el inventario y compartir información.

En la medida en la que las empresas comparten sus recursos y capacidades adquieren capacidades conjuntas únicas, dando lugar a resultados distintos (Schoenherr y Swink, 2012) y cuanto más amplio es el compartir esos recursos y capacidades, más positivo es el impacto en los resultados (Wiengarten y Annachiari, 2015).

Además de indicadores de esa colaboración o integración influirá el alcance, puesto que esta integración puede ser una forma de salvar el exceso de poder de una de las partes sobre otro (Habib et al., 2015) o una verdadera convicción. Los proveedores y clientes forman parte de los principales grupos de interés de la empresa o *stakeholders* y, por ello, la búsqueda de la colaboración/integración debe buscar la sostenibilidad en el tiempo (Meixell y Luoma, 2015).

Stevens y Johnson (2016) dicen que la integración se centra en mejorar la ejecución de la CS entre la empresa y su base de clientes y proveedores, compartiendo información, para conseguir los costes, cantidades y tiempos de entrega óptimos; o lo que es lo mismo, compartir información que permita incrementar la productividad y la disponibilidad de la información y que no dependa de la disposición o actitud del otro.

La integración implica incrementar la visibilidad de la demanda, hacerla más transparente para todos los elementos, y que cada uno pueda contribuir con sus aportaciones a optimizar los procesos y costes de almacenamiento y transporte de los productos, de esta forma la integración con los clientes y en consecuencia la CS se

convierte en una propuesta de valor para los clientes (Stevens y Johnson, 2016). Las prácticas de integración conducen a reducir la *complejidad, la incertidumbre y la inestabilidad* (Stevens y Johnson, 2016).

Integrarse, compartir información, interactuar, coordinarse con agentes, (Wiengarten y Longoni, 2015) pueden producir mejoras de eficiencia, generalmente afectando de forma directa a una mayor fiabilidad de la información, a la reducción de inventarios, a un aumento de la rotación de los mismos, a una reducción de costes de transporte, etc. En la medida en la que se comparte información y procesos con los agentes de la cadena de suministro, se pueden eliminar ciertas ineficiencias en los pasos de un eslabón de la CS a otro, pudiendo disponer de una información más segura y contrastada por las partes. Un mayor, más rápido, más fluido y más fiable acceso a la información, puede permitir a la cadena ajustar sus niveles de stock, aumentando la rotación (Schoenherr y Swink, 2012), permitiendo optimizar los sistemas de transporte al disponer de información on-line que favorece la optimización de niveles de carga, reduciendo los envíos innecesarios en vacío, etc.

La colaboración tecnológica con proveedores puede además ayudar (Minguela-Rata et al., 2014) a encontrar nuevas formas de innovación de productos cuando dentro de la organización no se encuentran. *La innovación tanto de productos, como de procesos, como comercial* se produce de forma más probable cuando existe una colaboración tecnológica entre empresas proveedoras y clientes (Fossas-Olalla et al., 2015)

Se puede ver que la integración viene determinada por factores de intercambio, comunicación, coordinación, colaboración, confianza, compromiso, que están moderados por la actitud y el alcance y que pueden introducir mejoras organizativas al compartir información en tiempo real. La integración puede ayudar también a reducir los tiempos de respuesta, mejorando la calidad de servicio, introduciendo mayor flexibilidad, reduciendo los costes, facilitando las posibilidades de innovación y, en consecuencia, mejorando los resultados. La intensidad de esta variable se puede medir como porcentaje; es decir, como grado o porcentaje de intensidad de la integración.

2.1.3 VARIABLES DE EFICIENCIA Y DE RESULTADOS.

Tanto la introducción de mejoras funcionales u organizativas internas como las integraciones externas con proveedores y con clientes son elementos que pueden contribuir a la mejora de la eficiencia de la CS. El siguiente paso sería comprobar si esta eficiencia tiene repercusión en los resultados financieros.

Los investigadores apoyan constantemente la idea de que la integración entre firmas mejora los resultados de las mismas (Stevens, 1989; Lee et al., 1997; Metters, 1997; Narasimhan y Jayaram, 1998; Lummus et al., 1998; Anderson y Katz, 1998; Hines et al., 1998; Johnson, 1999; Frohlich y Westbrook, 2001). Una cadena de suministro integrada, provee de una ventaja competitiva, tanto en precio, como en tiempo de respuesta (Lee y Billington, 1992; Frohlich; 2002; Devaraj et al., 2007; Wiengarten y Longoni, 2015).

Como se ha visto hasta ahora, las variables de eficiencia operativa en la gestión de la CS más generalmente utilizadas por los investigadores son (Schemenner y Swink 1998; Ward et al 1998; Chen y Paulraj 2004; Schoenherr y Swink, 2012; Tseng 2015; Wiengarten y Longoni 2015):

1. Costes del conjunto de las tareas de la CS, expresado como el valor monetario de los bienes y servicios consumidos por la empresa en el desarrollo de su actividad.

2. Calidad de los procesos implicados, el cumplimiento de las especificaciones predeterminadas, la calidad global del producto o servicio o la fiabilidad del producto. La Asociación Americana de Gestión de la Calidad (2011) define la calidad como el conjunto de características de un producto, proceso o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario.

3. Flexibilidad. Comúnmente definida como la capacidad para adaptarse a cambios del mercado y se clasifican en: *mix de productos, volumen, y modificaciones* de las características de los productos.

4. Tiempo de respuesta o de entrega hasta la puesta a disposición del producto al cliente o tiempo que tardan los productos en recorrer el conjunto de la cadena. Se considera que reducir ese tiempo puede ser fuente de ventaja competitiva para la empresa.

Chen y Paulraj (2004) identifican en su análisis de la literatura las siguientes variables de eficiencia: Flexibilidad de volumen, flexibilidad de entregas, entregas a tiempo, consistencia de las entregas, calidad, coste, velocidad de entrega, especificaciones de producto conforme, confirmación de pedidos rápida y satisfacción del cliente.

Estas variables ayudan a este trabajo de investigación a comprobar el efecto que la utilización de las TIC en funciones internas o en la integración con proveedores y clientes puede tener sobre elementos de eficiencia de la gestión de la CS como los costes, la calidad, la flexibilidad y los tiempos de entrega. En la Figura 23 se desglosan las distintas variables de medida (Clark et al., 1987; Mansfield, 1988; Stalk y Hout, 1990; Ward, 1998; Beamon, 1999; Kogut, 2000; Chen y Paulraj, 2004; Carr y Kaynak, 2007; Kroes y Ghosh, 2010; Gonzalez et al., 2012).

Figura 23. Variables de medida de Eficiencia en la CS

Coste	Coste total Coste de distribución Coste de producción Coste de inventario Rentabilidad sobre inversión (ROI)
Calidad	Tasa de cumplimiento Errores de envío Reclamaciones de los clientes
Tiempo entrega	Puntualidad de las entregas Tiempo de respuesta al cliente Tiempo de ciclo de producción Rotura de stock
Flexibilidad	Flexibilidad de volumen Flexibilidad de entrega Flexibilidad de nuevos productos Flexibilidad de variedad de productos

Fuente: Elaboración propia a partir de Beamon (1999)

Tomando estos cuatro elementos como variables genéricas de eficiencia operativa de la CS, se puede ver que en la literatura se habla en general de comportamiento colaborativo (Kahn y Mentzer, 1996; Stank et al., 2001; Vickery et al., 2003) y en la cadena de suministro, el papel de la colaboración-integración es considerado como uno de los factores de eficiencia que pueden mejorar los resultados (Tseng, 2015) por la mejora del servicio al cliente, la cuota de mercado, el ROI o la reducción de costes.

Algunos investigadores han aportado evidencia empírica de esta afirmación (Frohlinch y Westbrook; 2001; Droge et al., 2004; Gimenez y Ventura, 2005), como es el caso de dos empresas norteamericanas (Sears y Michelin) que redujeron un 25% los niveles de inventario (Serman, 2003) o General Motors, reduciendo el ciclo completo desde el diseño hasta la fabricación de los componentes suministrados por sus proveedores de 4 años a 18 meses (Gutman, 2003). Grover y Malhotra (2003) identifican 4 dimensiones operativas importantes en las relaciones entre empresas y son el *esfuerzo* necesario para mantener la colaboración, la *monitorización* de las variables a compartir, la rapidez en la *resolución de los problemas* por ambas partes y conseguir que

finalmente el trabajo de colaboración *rinda sus frutos*.

Amit y Zott (2001) establecen la eficiencia, como una de las cuatro formas de crear valor y en general, existe un consenso en que, a mayor grado de integración, se produce una ventaja competitiva, que hace obtener mejores resultados a las empresas que la practican. Esta ventaja competitiva o mejora de la eficiencia es presentada por Williamson (1991) como uno de los conceptos básicos en su teoría de los costes de transacción, la eficiencia del conjunto de la cadena y en la unión de cada uno de los eslabones.

Para estudiar la integración, Chen y Paulraj (2004) utilizan como variables operativas de resultados la flexibilidad, las entregas a tiempo, la calidad, el coste, la rapidez de respuesta y la satisfacción del cliente. Giménez y Ventura (2005) demostraron la vinculación entre integración y reducción de los costes de servicio, los costes de transporte, los tiempos de proceso del pedido, los tiempos de aprovisionamiento y la reducción de las roturas de stock.

Horvart (2001) en su trabajo sobre la colaboración sugiere que la integración es un determinante de la eficiencia en la gestión de la CS y utiliza las variables de rapidez de respuesta a los clientes, satisfacción de servicio al cliente, incremento de la flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del cliente, y retención de clientes, para demostrar su vinculación con los resultados.

La eficiencia operativa suele tener implicaciones en los resultados financieros, por lo que a continuación se analizan los indicadores más frecuentemente utilizados de resultados financieros.

Schoenherr y Swink (2012) definen resultado como la habilidad de una empresa para alcanzar de forma extraordinaria una mejora operacional respecto a los competidores. Ellram y Liu (2002) en su trabajo de análisis del impacto financiero de la gestión de la cadena de suministro afirman que las principales variables financieras sobre las que influye la CS son: ventas, margen operativo, capital circulante, inversión, teniendo además un impacto claro en la creación de valor para el accionista.

La relación entre integración de la CS y resultados financieros ha sido demostrada por O'Leary-Kelly y Flores (2002), Rosenzweig et al. (2003), Droge et al. (2004), Li et al. (2006), Schramm-Klein y Morschett (2006), Flynn et al. (2010), Tseng (2015). Vallet-Bellmunt (2013), añade que cuanto mayor sea el grado o la intensidad de la integración, mayor es el impacto en las ventas, los beneficios y margen de las empresas.

A pesar de que surge algo de escepticismo (Fabbe-Costes y Jaahre, 2007; Van der Vaart y Van Donk, 2008) al no haber mucho consenso en cómo captar la esencia de la integración, Devaraj et al. (2007) concluyen que el uso de las TIC para la integración de proveedores conduce a un impacto positivo en los costes, calidad, flexibilidad y tiempos de entrega, que a su vez afecta a las ventas y cuota de mercado, produciéndose en consecuencia un rápido retorno a la inversión.

Tras analizar 91 clientes de operadores logísticos, en su estudio sobre las relaciones de integración de cadenas de suministro, Klein (2007) concluye que la variable grado de confianza proveedor-cliente, mejora la actitud de éste para compartir información, se hace más fácil personalizar el servicio, permitiendo el acceso a información en tiempo real, mejorando el inventario tanto del proveedor, como del cliente.

Y basados en el enfoque de costes de transacción, Johnson et al. (2007) identifican una relación entre uso de TIC y mejora de resultados, por la reducción de ciertos costes operativos. Si se quiere competir, las empresas están abocadas a aplicar ciertas prácticas de las TIC tales como la integración, que faciliten la globalización de las cadenas de suministro y en consecuencia sus márgenes (Singh y Azad, 2011).

Se han utilizado variables como el coste de inventario, coste de producción, la velocidad de entrega y, dentro de las financieras, las ventas, el retorno sobre activos (ROA) y el retorno sobre ventas (ROS) (Zhang et al., 2011). Y parece haber una relación entre integración y resultado, beneficio, servicio y coste, independientemente del tipo de medida de resultado que se tome (Gimenez et al., 2011).

Johnson y Templar (2011) utilizan los indicadores financieros de retorno sobre

activos (ROA) y rotación del inventario. Tras analizar 10 de las primeras 25 compañías del Fortune Global 500 entre los años 2010 y 2015, observan que los resultados mejoraron en las empresas integradas.

Liu et al. (2013) analizan los efectos de la integración de la cadena de suministro y su implicación en las variables de eficiencia o resultado operativo con las variables tiempo del ciclo de entrega de producto, velocidad de entrada en nuevos mercados y el número de lanzamientos de nuevos productos o servicios al mercado y por otro lado el retorno de la inversión, beneficio como porcentaje de ventas, ingresos netos antes de impuestos y el valor presente de la empresa como variables de resultados financieros.

A partir de una encuesta a 403 profesionales de la CS y utilizando el ERC, Schoenherr y Swink (2012) llegan a la conclusión de que la integración interna contribuye a mejorar los resultados en sus variables de entregas y de flexibilidad. Incluso, cuanto más amplia es la integración con proveedores y clientes, más positivo es el impacto en resultados financieros (Wiengarten y Annachiari, 2015).

Las variables de eficiencia operativa implican en la mayoría de los casos mejoras en los resultados de la empresa. Entre las variables de resultados más utilizados destacan (Chen y Paulraj, 2004; Rosenzweig y Roth, 2007; Flynn et al., 2010, Kroes y Ghosh 2010):

1. ***Margen Bruto de Explotación.***

Es el resultado de deducir de la cifra neta de ventas el coste de la mercancía vendida sin descontar los demás gastos de explotación y expresado como porcentaje sobre las ventas netas.

2. ***Retorno a la Inversión. ROI***

Es la contraprestación obtenida como consecuencia de la dedicación de un recurso a un fin determinado. El ROI o “*Return on Investment*” es una ratio financiera contable identificativa de los rendimientos obtenidos en la realización de una inversión, medido en porcentaje. Es el cociente entre el

rendimiento obtenido y la inversión inicial multiplicado por cien, medido en porcentaje.

3. **Crecimiento en Ventas.** Significa el incremento de la cifra de ventas de un año respecto a la del anterior, entendiendo las ventas como la cifra de negocio sumatorio del conjunto de transacciones de la empresa, como consecuencia del traspaso de la propiedad de un producto o servicio a otra, valorado a un precio acordado (AECA, 2010).
4. **Cuota de Mercado.** Es el porcentaje de ventas que una empresa realiza en un mercado sobre el total de ventas de todas las empresas de ese mercado (Ortega, 2002).
5. **Inventario.** Es el recuento ordenado de bienes y pertenencias de una empresa, medido en unidades físicas y en unidades monetarias (AECA, 2010).

La variable “**Valor Añadido**” está presente de forma común en muchos trabajos de investigación (Wu et al., 2003; Gimenez et al., 2011; Wiengarten y Longoni, 2015).

Tras analizar los últimos 25 años de estudio de la gestión de la CS, Stevens y Johnson (2016) concluyen que muchos de los autores utilizan una selección de datos financieros de las empresas para confirmar si, los cambios introducidos en los modelos de gestión de la CS y sus eficiencias afectan a los resultados.

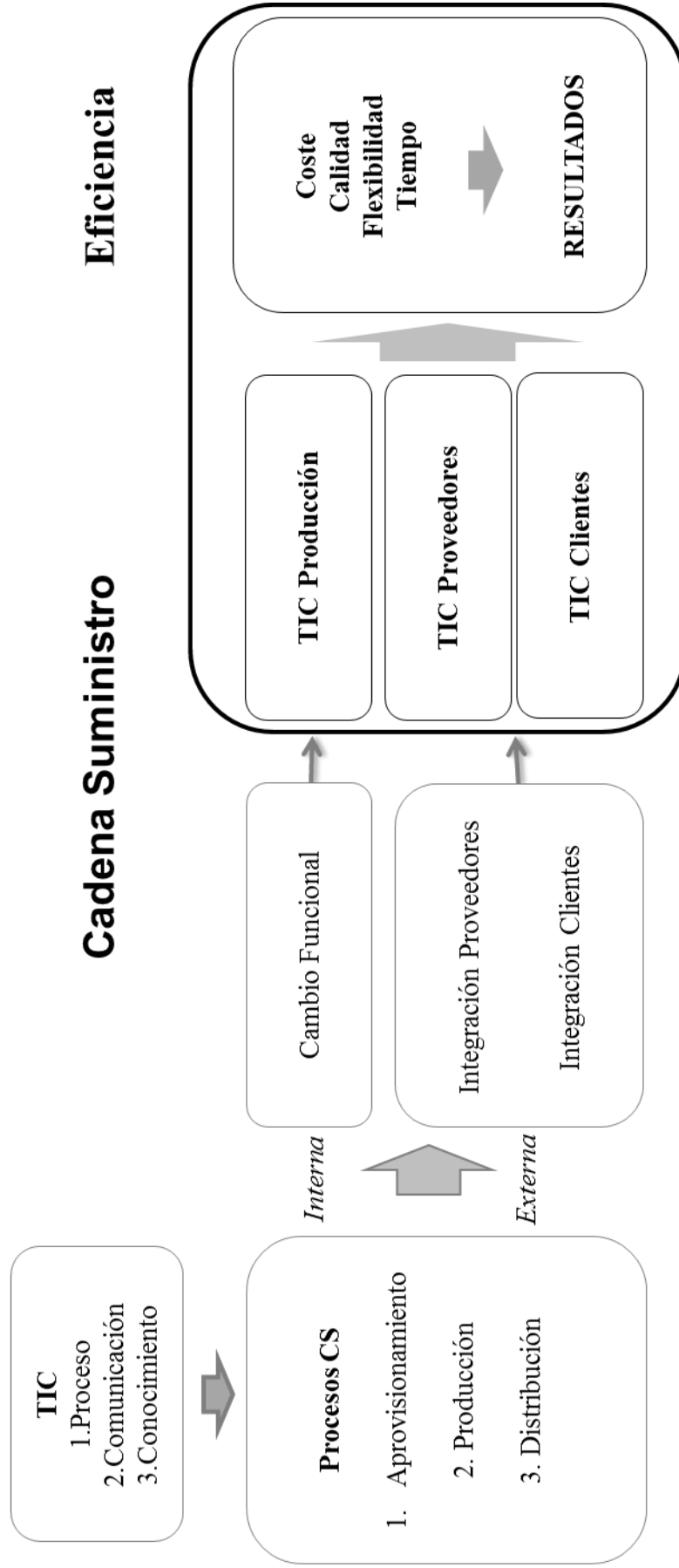
En la Figura 24 se puede ver la secuencia de análisis realizado hasta ahora y la aproximación a un modelo específico.

1. Se utilizan, como variables TIC, las de Proceso, de Comunicación y de Conocimiento.
2. Se aplican dichas TIC a los tres procesos de gestión de la CS, Aprovisionamiento, Producción y Distribución.
3. Se identifican el cambio Funcional y organizativo interno, la Integración con

Proveedores y la Integración con Clientes como elementos de mejora de la eficiencia de dichos procesos de gestión de la CS.

4. Se aplican dichas TIC para introducir mejoras funcionales y organizativas internas al área de Producción, se aplican las TIC para Integrar Proveedores en el área de aprovisionamiento y se aplican las TIC para Integrar Clientes en el área de distribución.
5. A través de los indicadores de eficiencia de Coste, Calidad, Flexibilidad, Tiempo, se identifican los indicadores de resultados que pueden actuar como verificadores finales de la contribución de una gestión eficiente de la CS.

Figura 24. Construcción del modelo de estudio



Fuente: Elaboración propia

2.2 HIPÓTESIS.

Las hipótesis a estudiar serían, por tanto, en qué medida la utilización de las TIC en la gestión de la CS (Sanders, 2007; Gyaneshwer, 2011) con el fin de introducir cambios funcionales u organizativos internos (Olhager y Pashaei, 2015) o para integrar a la empresa con proveedores (Leuschner et al., 2013; Tseng, 2015) o con clientes (Flynn et al 2010), contribuyen a reducir mejorar la eficiencia (Amit y Zott, 2001; Johnson y Templar, 2011; Schoenherr y Swink, 2012; Liu et al., 2013; Wiengarten y Annachiari, 2015).

Para ello se formulan tres hipótesis:

2.2.1 HIPOTESIS INTERNA: TIC PRODUCCION.

H1: EL USO DE LAS TIC PARA INTRODUCIR MEJORAS FUNCIONALES U ORGANIZATIVAS EN LA GESTION DE LA CS INTERNA CONDUCE A UNA MAYOR EFICIENCIA.

Se trata de ver si como consecuencia de la introducción de las TIC (Garicano y Rossi-Hansberg, 2006; Johnson et al., 2007) en la gestión de la CS de la empresa (Lopez y Sandulli, 2001) para introducir mejoras en los distintos procesos y tareas (Handfield y Nichols, 1999; Devaraj et al., 2007; Chen et al., 2009) en el área de producción (Kroes y Ghosh, 2010; Gonzalez et al., 2012) se aumenta la eficiencia.

2.2.2 HIPOTESIS EXTERNA: TIC INTEGRACION CON PROVEEDORES.

H2: EL USO DE LAS TIC EN LA GESTION DE LA CS PARA INTEGRARSE CON PROVEEDORES CONDUCE A UNA MAYOR EFICIENCIA.

Verificar si como consecuencia de la utilización de Tecnologías de la

Información y la Comunicación (Boone et al., 2007; Cannella et al., 2010) en la gestión de la CS para integrar la empresa con sus proveedores (Klein, 2007; Ceccagnoli et al., 2013; Habib et al., 2015) se consigue un mayor nivel de eficiencia de la gestión de la CS (Zhang et al., 2011; Vlajic et al., 2012; Durach et al., 2015; Hohenstein et al., 2015).

2.2.3 HIPOTESIS EXTERNA: TIC INTEGRACION CON CLIENTES.

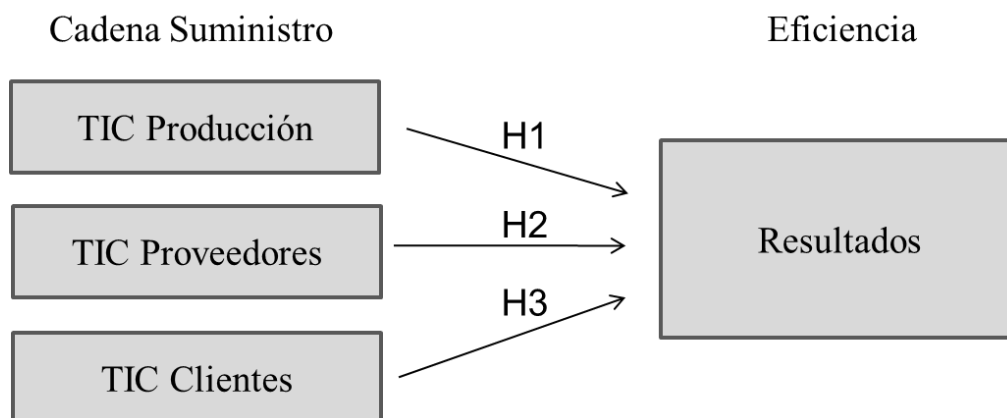
H3: EL USO DE LAS TIC EN LA GESTION DE LA CS PARA INTEGRARSE CON CLIENTES CONDUCE A UNA MAYOR EFICIENCIA.

Se trata de verificar si la implantación de TIC (Chen y Paulraj, 2004) en la gestión de la CS para integrar la empresa con sus clientes (Devaraj et al, 2007; Mezquita y Brush, 2008; Gimenez et al., 2011; Flynn et al. 2010, Schoenherr y Swink, 2012; Meixell y Luoma, 2015), mejora la eficiencia de la empresa (Wiengarten y Longoni, 2015).

2.3 MODELO ESPECÍFICO DE ANALISIS.

Simplificando el modelo de la figura anterior y en función de las hipótesis también determinadas anteriormente, se describe el modelo específico (Figura 25) que sirve para proceder al posterior estudio empírico. Se pretende en primer lugar establecer la vinculación entre el uso de las TIC en los procesos internos, en concreto de Producción de la CS y su impacto en la eficiencia, medida a través de los resultados. En segundo lugar, la vinculación entre el uso de TIC en la gestión de la CS para integrar los procesos externos con Proveedores y su impacto en la eficiencia y medida igualmente a través de los resultados y la vinculación entre el uso de TIC en la gestión de la cadena de suministro para integrar los procesos externos con Clientes, su impacto en la eficiencia y en consecuencia en los resultados:

Figura 25. Modelo específico



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3.
DISEÑO DE LA
INVESTIGACIÓN

En este capítulo se expone el diseño del estudio empírico que permitirá contrastar las hipótesis formuladas.

Con tal fin el capítulo se estructura de la siguiente forma:

***Primero** se delimita la población objetivo. **A continuación**, se identifican las preguntas del cuestionario que pueden dar respuesta al tema de estudio.*

***En el tercer epígrafe**, se plantean las diferentes posibilidades de fuente de información a utilizar, situando dentro de ellas a la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE).*

***El cuarto punto** hace referencia a la ESEE en general, resaltando la población de referencia, la selección de la muestra, el contenido informativo y la contribución neta de la misma.*

***El quinto apartado** presenta las peculiaridades de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales hasta el año 2014, principalmente relacionadas con el formato del cuestionario y la muestra obtenida, incluyendo su clasificación sectorial.*

***Los últimos epígrafes** se centran en la depuración de los datos obtenidos y en la descripción de la muestra de la ESEE.*

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 LA POBLACIÓN OBJETIVO.

Los trabajos de investigación sobre la CS a lo largo de los años se han centrado en una gran cantidad de sectores industriales de ámbito tanto nacional como internacional. En la Figura 26 podemos ver una muestra de ello.

Figura 26. Sectores analizados en la Literatura de la CS

TRABAJO	SECTOR
Mukhopadhyay et al. (1995)	Manufacturero automoción EEUU
Boyer y Olson (2002)	Sector tecnológico en el mundo
Frohlich (2002)	Manufactureros en Reino Unido
Wu et al. (2003)	Tecnología
Barua et al. (2004)	Fabricantes y distribuidores gran consumo
Devaraj et al. (2007)	Automoción y electrónica
Sanders (2007)	Manufacturero industrial EEUU
Flynn et al. (2010)	Cadena de Suministro Industria China
Gimenez et al. (2011)	Manufacturero España y Holanda
Schoenherr y Swink (2012)	Empresas manufactureras
Tseng (2015)	Logística de contenedores de Taiwan
Wiengarten y Longoni (2015)	Manufacturera India

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de estudiar la relación entre el uso de las TIC en la gestión de la CS y su influencia en la eficiencia de la empresa, este trabajo de investigación considera como población objetivo las empresas manufactureras, ya que la cadena de suministro representa en ellas, una parte importante de su cadena de valor y adicionalmente aquellas que estén radicadas en territorio nacional español. Por esta razón la población objetivo es la industria manufacturera española sin centrarse en ningún sector concreto.

3.2 HERRAMIENTA DE RECOGIDA DE INFORMACION.

Se considera la base de datos como la herramienta más adecuada para la recogida de información ya que trata de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación sobre una población o muestra amplia. Esta información hace referencia a lo que las personas son, hacen, piensan, opinan, sienten, esperan, desean, quieren u odian, aprueban o desaprueban, o los motivos de sus actos, opiniones o actitudes (Visauta, 1989) obtenidas por medio de encuestas.

En la Figura 27 se pueden ver los distintos tipos de encuestas la encuesta personal, la encuesta telefónica, la encuesta auto administrada y la encuesta por Internet, así como las distintas peculiaridades, ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

En este trabajo se elige la base de datos como fuente de información puesto que permite acceder a una amplia información, en un gran número de empresas a un coste razonable.

La base de datos, han sido compuesta por El Ministerio de Industria y la Fundación SEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales), a partir de las encuestas auto administradas por las empresas de la muestra, que ellos mismos gestionan.

Figura 27. Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de encuestas

	Ventajas	Inconvenientes
Entrevista personal	<ul style="list-style-type: none"> • Existe contacto con el encuestador • Cuestionario largo • Estímulos visuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Coste • Tiempo • Problemas para encontrar muestras
Telefónica	<ul style="list-style-type: none"> • Menor tasa de rechazo • Diseño muestral • Coste/tiempo • Campos centralizados 	<ul style="list-style-type: none"> • No contacto • Cobertura • Mala percepción • Duración limitada • No visual
Auto administrada	<ul style="list-style-type: none"> • Más temas • Más baratos • Llega a más muestra • Mayor acceso • Anonimato • Neutralidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Quién responde • Bajo nivel de respuesta
Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Coste y tiempo • Personalización • Alta tasa de respuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Seguridad

Fuente: Caruso-Guillen (2015)

Por otra parte, esto ha obligado a un esfuerzo específico de depuración y validación de la información suministrada por la empresa para asegurar su calidad y consistencia temporal. Toda la información contenida en dicha encuesta, denominada

Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE), está sometida a controles de validación y de consistencia lógica, sin que en ningún caso se proceda a la imputación de valores cuando hay falta de respuesta de la empresa.

Las fuentes de información son los instrumentos que ayudan a localizar los documentos y la información. “Tienen como objetivos principales buscar, localizar y difundir el origen de la información contenida en cualquier soporte físico, no exclusivamente en formato libro, aunque sus productos más elaborados y representativos sean los repertorios.” (Martín Vega, 1995).

Según la forma en la que se obtienen los datos, las fuentes de información pueden ser primarias o secundarias.

Las fuentes primarias son aquellas en las que la extracción de la información original es realizada directamente por el investigador, mientras que las fuentes secundarias han sido previamente obtenidas y facilitadas al investigador (Silvestrin, 2008). En los datos primarios el autor busca en origen precisamente la información que precisa.

La desventaja más grande de las fuentes secundarias es probablemente la no disponibilidad de los datos para el tema específico que se está investigando. La información que haya sido preparada por otros, puede que no satisfaga nuestras necesidades. Las definiciones de un tema pueden ser diferentes a lo que nosotros buscamos, las unidades de medida pueden que no coincidan con lo que deseamos y puede que haya obsolescencia parcial y total en las informaciones deseadas.

A pesar de que la información primaria puede parecer más fiable, la investigación a partir de datos secundarios es una metodología cada vez más interesante debido, entre otras razones, en algunos casos tienen menor coste, a la rapidez de obtención y a que en ocasiones el investigador difícilmente podría conseguir determinados datos.

En la Figura 28 se puede ver las ventajas y los inconvenientes de optar por la utilización de información secundaria.

Figura 28. Ventajas e inconvenientes de la información secundaria

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none">• Más volumen de información	<ul style="list-style-type: none">• Incierta validez y fiabilidad de los datos
<ul style="list-style-type: none">• Menos tiempo invertido	<ul style="list-style-type: none">• Dificultad de encontrar datos específicos
<ul style="list-style-type: none">• Menos recursos dedicados	<ul style="list-style-type: none">• Escasa información del proceso de obtención
<ul style="list-style-type: none">• Más amplitud de años	<ul style="list-style-type: none">• Variada interpretabilidad de los datos
<ul style="list-style-type: none">• Posibilidad de análisis longitudinal	<ul style="list-style-type: none">• No siempre es adecuada a los objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Facilita estudios comparativos	<ul style="list-style-type: none">• Definiciones de conceptos distintas
<ul style="list-style-type: none">• Información ya organizada	<ul style="list-style-type: none">• Información extensa

Fuente: Elaboración propia

Las principales ventajas de la opción elegida son que la muestra y el número de campos será mucho más grande (volumen de información), se podrá utilizar más de un periodo (más amplitud de años) y en este caso se trata de una información más neutral y objetiva ya que es generada por un organismo público.

Las fuentes secundarias, si están disponibles, pueden ser obtenidas más rápidamente. Los datos que existen de censos, muestreos, informaciones de la industria, pueden ayudar al investigador, aunque, en este caso únicamente para describir la población objetivo.

En los trabajos de investigación en organización de empresas se requieren datos a nivel micro que no suelen estar siempre disponibles, por lo que hay que recurrir también a bases de datos caras, si bien, la obtención de datos primarios puede ser más

costosa en términos de tiempo y cantidad.

Esta tesis doctoral utiliza esta fuente secundaria, puesto que se considera difícil tener acceso a los responsables de la gestión de la CS y los responsables financieros de las empresas y que dediquen el tiempo necesario para un motivo tan concreto, frente a hacerlo de forma general, periódica y organizada por una institución que trate dicha información y la ofrece en formato de base de datos, como es el caso de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

3.3 LA ENCUESTA SOBRE ESTRATEGIAS EMPRESARIALES. (ESEE).

La Fundación SEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales) realiza, como se ha visto anteriormente, con carácter anual, una encuesta de panel dirigida a empresas industriales manufactureras con al menos un establecimiento productivo en España, denominada Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

La ESEE tiene su origen en un acuerdo suscrito en el año 1990 entre el Ministerio de Industria y la Fundación SEPI, que se responsabilizó del diseño, control y realización de la encuesta. Desde esa fecha se ha encuestado una media anual de 1800 empresas industriales a partir de un cuestionario de 107 preguntas, con más de 500 campos, que incorpora asimismo información sobre sus cuentas de resultados y balances contables.

Esta fundación fue creada en 1964 por el Instituto Nacional de Industria (INI) con el nombre inicial de Fundación Santa María del Espíritu Santo. En 1976 se cambió el nombre por el de Fundación del Instituto Nacional de Industria, en 1982 por el de Fundación Empresa Pública y en 2002 por el actual de Fundación SEPI. La Fundación preserva la consistencia y calidad de la serie y también produce el informe y las tablas estadísticas.

Dentro del Área de Investigación Aplicada de la Fundación SEPI, se enmarca la actividad regular de control de la realización de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales, que cuenta con la financiación parcial del Ministerio de Industria,

Energía y Turismo.

Por tanto, la ESEE es una investigación estadística que encuesta anualmente y desde 1990, a un panel de empresas representativo de las industrias manufactureras que posean al menos un establecimiento productivo en España. Su diseño es bastante flexible y está pensado para generar información microeconómica de panel adaptada a la especificación y contraste de modelos econométricos derivados de la teoría económica.

El origen de la encuesta puede atribuirse a tres razones principales, todas relacionadas con la percepción, por parte de los investigadores que la propusieron e impulsaron a comienzos de los años noventa, de varios problemas y necesidades (Fariñas García y Jaumandreu Balanzo, 1999).

En primer lugar, la ausencia de una base de datos de las empresas industriales con información suficientemente amplia y que resultara accesible a los investigadores científicos de la realidad industrial. La Encuesta Industrial del INE sólo ofrece datos agregados, y los datos de la muestra industrial de la Central de Balances están muy especializados en aspectos financieros, además de resultar difícilmente accesibles. Por otra parte, años antes se había interrumpido la base de datos publicada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, bajo el título *Las Grandes Empresas Industriales*.

En segundo lugar, las posibilidades derivadas del uso de datos de panel, resaltadas por las contribuciones de econometría teórica desarrolladas durante los años 80. Debido a la existencia de bases de datos adecuadas, estas herramientas econométricas se aplicaban de forma creciente en áreas relacionadas con el comportamiento de los consumidores, mientras que era muy escasa su aplicación en el campo del comportamiento de las empresas.

En tercer lugar, la necesidad de emprender trabajos más estructurales en el área de la economía industrial impulsaba a investigadores en todo el mundo a buscar y construir bases de datos más adecuadas para este tipo de modelos.

Estas tres razones se pueden resumir en el deseo de contar con una base de datos

adecuada para la realización de análisis microeconómico de la realidad industrial.

3.3.1 POBLACIÓN DE REFERENCIA.

Una de las características más destacadas de la ESEE es su representatividad. La selección inicial de empresas se realiza combinando criterios de exhaustividad y de muestreo aleatorio. La población de referencia de la ESEE son las empresas con 10 o más trabajadores de lo que se conoce habitualmente como industria manufacturera. Desde el año 2000, ésta última queda definida como la que abarca las divisiones 15 a 37 de la CNAE 2009, excluyendo la 23, es decir, excluyendo las actividades industriales relacionadas con refino de petróleo y tratamiento de combustibles.

La ESEE utiliza como ámbito geográfico de referencia el conjunto del territorio nacional, es decir, aquellas empresas que posean al menos un establecimiento productivo en España. Adicionalmente las variables tienen dimensión temporal anual o cuatrianual.

3.3.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

La encuesta se realiza a partir del directorio de cuentas de cotización de la Seguridad Social. Las unidades encuestadas se seleccionan combinando criterios de exhaustividad y muestreo aleatorio, dependiendo del número de empleados de las empresas. A las empresas de más de 200 trabajadores se les requiere exhaustivamente su participación y sin embargo de las empresas que cuentan con una plantilla de entre 10 y 200 trabajadores se hace una selección mediante muestreo estratificado, proporcional con restricciones sistemático con arranque aleatorio.

Los estratos definidos para el muestreo resultan del cruce de los grupos de actividad CNAE definidos a dos dígitos y los intervalos de empleo de 10-20, 21-50, 51-100 y 101-200 trabajadores. La ESEE trata de delimitar y mantener una muestra representativa de las empresas industriales manufactureras españolas. De esta forma, y siempre que se tengan en cuenta las peculiaridades de esta representatividad, las inferencias establecidas a partir de la muestra pueden reclamarse como válidas para la

población de referencia.

Ese esfuerzo se ha dirigido explícitamente a la obtención de observaciones consistentes a lo largo del tiempo de las mismas unidades, que permitan explotar a fondo todas las ventajas del análisis que proporcionan este tipo de datos.

La razón por la que la ESEE encuesta repetidamente al mismo conjunto de empresas en años sucesivos y, al mismo tiempo, mantiene la representatividad respecto a la población de referencia, se ha traducido en dos tipos de actuaciones. En primer lugar, se ha intentado reducir lo más posible el deterioro de la muestra viva en cada momento del tiempo, evitando el decaimiento de la colaboración de las empresas. En segundo lugar, el mantenimiento de la representatividad a través del tiempo ha llevado a incorporar cada año una muestra de empresas de nueva creación, con criterios de selección ajustados a los aplicados en la primera toma de datos.

3.3.3 CONTENIDO INFORMATIVO DE LA ESEE.

La ESEE recoge información acerca de las estrategias de las empresas, es decir, las relativas a aquellas decisiones que adoptan sobre los instrumentos de competencia a su alcance y abarcan desde los más flexibles, de frecuente variación en el corto plazo (precios), hasta los que requieren plazos de tiempo más dilatados (gastos de I+D). Como estas decisiones se adoptan en estrecha interacción con el entorno competitivo de la empresa, la encuesta recaba una amplia información sobre ese entorno (mercados de la empresa). Esta información se completa con datos contables que permiten medir sus resultados.

El contenido del cuestionario es el siguiente:

(a) **ACTIVIDAD, PRODUCTOS Y PROCESOS DE FABRICACIÓN:** incluye algunas características de la empresa y de sus operaciones, como son sus establecimientos industriales y no industriales, su forma jurídica y algunas participaciones significativas en su capital social, actividad y características de los productos manufacturados, tecnología utilizada.

(b) **CLIENTES Y PROVEEDORES:** recoge información relacionada con el tipo de clientes de la empresa, el destino final de los productos que manufactura, canales de distribución empleados, actividades de promoción comercial, características de los proveedores y contratación de servicios.

(c) **COSTES Y PRECIOS:** aporta información sobre los precios pagados por la empresa y sobre la política de precios de venta.

(d) **MERCADOS SERVIDOS:** recoge información relacionada con los mercados servidos por la empresa, de forma que supongan en conjunto, al menos, el 50% de sus ventas totales y queden identificados por líneas de productos, tipo de clientes, ámbito geográfico u otras características. La información se refiere a la cuota de mercado de la empresa, al número de competidores y la cuota de los principales, a la variación experimentada por los precios durante el año y los motivos de dicho cambio.

(e) **ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS:** recoge preguntas relacionadas con actividades de I+D, registro de patentes, innovaciones de producto y de proceso y pagos e ingresos por licencias y asistencia técnica.

(f) **COMERCIO EXTERIOR:** incluye exportaciones e importaciones, distribución por áreas geográficas y vías

(g) **EMPLEO:** recoge personal ocupado en la empresa, composición según tipos de contrato, categorías y titulación y otros datos dirigidos a determinar la jornada efectiva de trabajo durante el año.

(h) **DATOS CONTABLES:** esta última parte incorpora tres bloques de información. El primero es un resumen de partidas de la cuenta de pérdidas y ganancias. El segundo recoge el valor de las inversiones en inmovilizado material. El tercero es un resumen de las partidas más importantes del balance de la empresa.

La ESEE cuenta con dos formatos, un cuestionario reducido de carácter anual y un cuestionario completo sólo con carácter cuatrienal en el que se encuesta a la totalidad de las empresas con este cuestionario, debido a que buena parte de las preguntas del

mismo se refieren a aspectos cuya variabilidad temporal es reducida.

3.3.4 LA CONTRIBUCIÓN NETA DE LA ESEE.

La representatividad constituye una característica interesante de la ESEE, ya que describe las tendencias presentes en las decisiones de las empresas.

La ESEE ha constituido una fuente de información desagregada complementaria sobre la industria, añadida a las dos principales fuentes periódicas preexistentes -La Encuesta Industrial del Instituto Nacional de Estadística y la Central de Balances- y a otras de carácter más específico. Sin embargo, la ESEE también ha representado una contribución neta positiva desde el punto de vista de la simple caracterización de la industria y su evolución. Aunque el tamaño de la muestra sea reducido, y el carácter multipropósito de la encuesta haga que su información en muchos temas no pueda ser tan completa como en el caso de las encuestas específicas, existen temas ya tratados en otras fuentes en que la ESEE permite ir más allá de la evidencia disponible, ya sea debido a las ventajas derivadas de su representatividad ya a la incorporación de información inédita (Fariñas y Jaumandreu, 1999). Además, existe un conjunto de cuestiones referentes a la industria para las que la ESEE representa prácticamente la única fuente de información estadística desagregada de carácter periódico.

Entre los trabajos que han utilizado información de esta encuesta para analizar fenómenos relacionados con las operaciones están Fernández y Nieto (2005); Beneito (2006); Huergo (2006); Cuervo-Cazurra y Un (2007); Nieto y Santamaría (2007 y 2010); Díaz Mora et al. (2008); Fossas-Olalla et al. (2010); Fariñas y Martín-Marcos (2010 y 2011); Fossas-Olalla et al. (2011); Kholer y Smolska (2011); Almodóvar (2012); Díaz-Mora y Triguero-Cano (2012); Fariñas (2014); Fariñas et al. (2014a y 2014b); Fossas-Olalla et al. (2014); Minguela et al. (2014) y Fossas-Olalla et al. (2015); Fernández-Olmos et al.(2016).

3.4 LA ENCUESTA SOBRE ESTRATEGIAS EMPRESARIALES 2005-2014.

El cuestionario ESEE utilizado en este trabajo de investigación va desde el correspondiente al año 2005 hasta el último publicado en 2016 y correspondiente al año 2014. Cada cuatro años la ESSE realiza el modelo de cuestionario completo, en el que la diferencia con el formato reducido es que incorpora preguntas que son consideradas de baja variabilidad anual, como son:

- Integración en grupo de sociedades, participación de otras empresas, cotización en Bolsa y participación de capital público.
- Sistemas de fabricación, tecnologías utilizadas en los procesos de fabricación, grado de estandarización de los productos y periodicidad de cambio de productos.
- Información sobre clientes y prácticas sobre servicios exteriores.
- Información sobre costes y precios.
- Origen de los bienes de equipo de la empresa y decisiones sobre diversas actividades tecnológicas.
- Información sobre exportaciones e importaciones.
- Clasificación del personal de la empresa según categoría y titulación.

3.4.1 LA MUESTRA DE EMPRESAS DE LA ESEE.

La muestra está compuesta por una selección de empresas representativas aplicando criterios de exhaustividad y de muestreo aleatorio. En el primer año, 1990, se encuestaron 2.188 empresas con los criterios indicados. Posteriormente se ha puesto especial atención en mantener su representatividad respecto a la población de referencia.

Los esfuerzos se han orientado, por una parte, a reducir en lo posible el deterioro de la muestra inicial, evitando el decaimiento de la colaboración de las empresas y, por otra parte, a incorporar cada año a la encuesta todas las empresas de nueva creación con más de 200 trabajadores y una muestra seleccionada aleatoriamente que representa el

5% de las empresas nuevas entre 10 y 200 trabajadores.

De esta forma, como se puede observar en la tabla 29, la muestra viva ha pasado de 2.188 empresas en 1990 a 1.683 en 2014. La tasa de respuesta ha pasado del 86,3% en el año 1991 al 90,5% del año 2014.

Si bien la muestra es consistente desde el primer año 1990, ha crecido su estabilidad dado que el número de empresas que no colaboran pasan de 187 en 1991 a 18 en 2014.

Figura 29. Evolución de las respuestas de la muestra de la ESEE 1990-2014

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1. Muestra Viva		2188	2059	1977	1869	1876	1703*	1716	1920	1776	1754	1870	1724	1708	1380	1374	1911	2023	2013	2009	2015	2006	1816	1869	1683
1.1 Responden		1888	1898	1768	1721	1693	1584	1596	1764	1631	1634	1693	1635	1380	1374	1277	1716	1892	1853	1791	1817	1816	1605	1683	1524
		(86,3)	(92,2)	(89,4)	(92,1)	(90,3)	(93)	(93)	(91,9)	(91,8)	(93,1)	(90,5)	(94,8)	(80,8)	(100)	(92,9)	(89,8)	(93,5)	(92,1)	(89,2)	(90,2)	(90,5)	(88,4)	(90)	(90,5)
1.2 Desaparecen ¹		62	52	72	53	51	28	35	18	45	38	20	18	51	4	17	35	30	57	127	67	48	71	54	37
1.3 No colaboran		187	62	124	45	55	33	54	22	35	24	0	12	88	0	12	14	18	10	45	38	43	53	37	18
1.4 Sin acceso ²		51	47	13	50	77	58	31	116	65	58	157	59	189	2	68	146	83	93	46	93	99	87	95	104
2. Recuperaciones ³		129			99							73			46		3	2	2	0	0	0	0	0	1
3. Incorporaciones del año		42	79	101	56	9	132	324	12	123	236	31	0	0	0	588	307	118	154	222	189	0	264	0	0
Número de registros en fichero		2359	2438	2539	2595	2604	2736	3060	3072	3195	3431	3462	3462	3462	3462	4050	4357	4475	4629	4851	5040	5040	5304	5304	5304

Fuente: ESEE (Fundación SEPI)

Notas: 1. Cierres, empresa en liquidación, pase a actividad no manufacturera, desaparición por fusión o absorción.
 2. Ilocalizables, cierres coyunturales.
 3. En 1991 son empresas grandes que ya en 1990 recibieron el cuestionario pero no contestaron. En 1994 son empresas grandes que habían contestado con anterioridad pero en un determinado momento dejaron de hacerlo.
 * Una empresa que deja de colaborar en 1995, se recupera en 1996.

Fuente: ESEE (2016)

Se profundiza en la descripción de la muestra con la evolución en el número de empresas por número de establecimientos industriales ubicados en España y, por otro lado, según el número de mercados en los que está presente.

Dado que la mayoría de empresas sólo disponen de un establecimiento industrial, la información correspondiente a los establecimientos 2 al 25 (número máximo de

establecimientos detallados) estará en blanco. Igualmente, la información correspondiente a los mercados 2 a 5 (número máximo de mercados que pueden ser detallados) estará en blanco para un porcentaje relevante de empresas, que sólo identifican un mercado.

Figura 30. Evolución empresas por n.º establecimientos de la muestra de la ESEE

Empresas según número de establecimientos industriales

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	1853	1717	1657	1580	1580	1435	1464	1659	1508	1494	1582	1445	1448	1158	1152	1626	1739	1724	1713	1731	1727	1546	1600	1442	1305
2	184	184	171	153	158	145	134	145	148	146	142	134	124	101	105	143	136	141	144	144	149	150	150	137	126
Más de 2	150	157	148	135	138	122	117	116	120	114	146	145	136	121	117	142	148	148	152	140	130	120	119	104	94
Total	2187	2058	1976	1868	1876	1702	1715	1920	1776	1754	1870	1724	1708	1380	1374	1911	2023	2013	2009	2015	2006	1816	1869	1683	1525

Fuente: ESEE (Fundación SEPI)

Empresas según número de mercados

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	1069	940	868	816	844	731	745	887	788	770	853	790	795	602	595	863	929	936	902	904	935	852	894	798	717
2	528	500	504	470	456	427	426	463	438	451	475	435	415	367	364	496	524	523	542	557	545	505	520	469	431
Más de 2	583	619	605	583	576	540	545	570	550	533	542	499	498	411	415	552	570	554	565	554	526	459	455	416	377
Total	2180	2059	1977	1869	1876	1698	1716	1920	1776	1754	1870	1724	1708	1380	1374	1911	2023	2013	2009	2015	2006	1816	1869	1683	1525

Fuente: ESEE (2016)

En la Figura 30 se indica, para cada año, los valores correspondientes a las dos variables citadas. En ambos casos se distingue entre el número de empresas con uno, dos o más establecimientos (o mercados). Estos valores han de ponerse en relación con la muestra de cada año (indicada en “TOTAL”).

3.4.2 CLASIFICACIÓN SECTORIAL.

La clasificación sectorial de referencia es la Clasificación Nacional de Actividades CNAE-2009 desde la ESEE 2009. Esta es la clasificación de utilización obligatoria para todas las estadísticas comunitarias desde ese año, pues coincide exactamente con la NACE-Rev.2. En la CNAE-2009 las actividades manufactureras se encuadran en la Sección C y se extienden desde el sector 10 al 33. La adopción de la nueva clasificación CNAE (Figura 31) no solo implica la adopción de una clasificación a partir de la ESEE 2009, sino también la conversión de la serie histórica (1990 a 2008) a la nueva clasificación sectorial, lo que ha afectado a la totalidad de empresas y

productos. El número de registros para los que ha sido necesaria la conversión supera los 130.000.

Figura 31. Clasificación sectorial de la ESSE

Sector	Denominación	CNAE-93	CNAE-2009
1	Industria cárnica	151	101
2	Productos alimenticios y tabaco	152 a 158+160	102 a 109, 120
3	Bebidas	159	110
4	Textiles y confección confección (antes Textiles y vestido)	171 a 177 y 181 a 183	131 a 133, 139, 141 a 143
5	Cuero y calzado	191 a 193	151 + 152
6	Industria de la madera	201 a 205	161 + 162
7	Industria del papel	211+212	171 + 172
8	Artes gráficas (antes Edición y artes gráficas)	221 a 223	181 + 182
9	Industria química y productos farmacéuticos (antes productos químicos)	241 a 247	201 a 206, 211 + 212
10	Productos de caucho y plástico	251 a 252	221 + 222
11	Productos minerales no metálicos	261 a 268	231 a 237, 239
12	Metales férricos y no férricos	271 a 275	241 a 245
13	Productos metálicos	281 a 287	251 a 257, 259
14	Máquinas agrícolas e industriales	291 a 297	281 a 284, 289
15	Productos informáticos, electrónicos y ópticos ópticos (antes Máquinas de oficina, proceso de datos, etc.)	300 + (331 a 335)	261 a 268
16	Maquinaria y material eléctrico	311 a 316 y 321 a 323	271 a 275, 279
17	Vehículos de motor	341 a 343	291 a 293
18	Otro material de transporte	351 a 355	301 a 304, 309
19	Industria del mueble	361	310
20	Otras industrias manufactureras	362 a 366, 371 a 372	321 a 325, 329

Fuente: ESEE (2016)

Una vez analizadas las variables contempladas en la ESEE, se seleccionan las variables que permitirán trabajar en el modelo específico de esta tesis doctoral, se solicita a la SEPI los datos correspondientes desde el año 2005 hasta el año 2014 y se da forma al archivo a las necesidades propias de este trabajo de investigación.

3.5 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.

La muestra está compuesta por un rango de empresas que van desde las 1.911 del año 2005, hasta las 1.525 empresas industriales del año 2014. Con el objetivo de dar una descripción general de la muestra, a continuación, se describe la ESEE desde el año 2005 hasta el año 2014. Por sectores, el de productos metálicos, productos alimenticios y tabaco, así como la industria química y productos farmacéuticos, son los más

significativos llegando a las 195, 186 y 112 empresas representadas en el año 2014. Sin embargo, los sectores que más han crecido en número de empresas representadas son los de los sectores cárnico y de productos de alimentación y tabaco, pasando de 47 a 65 y de 172 a 186 respectivamente.

Figura 32. Número de empresas por sectores de la muestra de la ESEE 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industria cárnica	47	54	61	71	70	74	65	82	71	65
Productos alimenticios y tabaco	172	185	195	190	200	217	199	216	204	186
Bebidas	42	44	43	42	46	45	39	40	38	33
Textiles y confección	157	152	140	127	124	133	116	116	107	100
Cuero y calzado	50	54	53	50	54	54	50	60	50	49
Industria de la madera	66	78	78	75	77	77	72	64	58	47
Industria del papel	59	66	65	72	79	79	77	86	79	69
Artes gráficas	99	107	106	103	81	79	68	64	60	57
Química y farmacéutica	134	133	130	133	141	135	126	137	120	112
Productos de caucho y plástico	90	99	103	106	111	113	97	105	92	80
Productos minerales no metálicos	150	166	162	159	155	151	131	124	109	99
Metales férreos y no férreos	61	60	68	72	71	75	61	59	54	51
Productos metálicos	249	272	268	259	268	249	229	245	217	195
Máquinas agrícolas e industriales	117	124	118	122	111	109	104	110	104	94
Informática, electrónica y óptica	48	48	43	40	37	31	27	31	28	26
Maquinaria y material eléctrico	89	85	86	86	83	84	77	74	67	55
Vehículos de motor	99	98	102	105	107	97	88	87	81	75
Otro material de transporte	53	45	46	47	43	43	43	35	31	31
Industria del mueble	88	103	100	102	106	107	98	85	70	61
Otras industrias manufactureras	41	50	46	48	51	54	49	49	43	40
TOTAL	1911	2023	2013	2009	2015	2006	1816	1869	1683	1525

Fuente: ESEE (2016)

Con el objetivo de conocer algo más del perfil tecnológico de las empresas representadas en la muestra, en la Figura 33 se puede ver que las empresas pertenecientes a los sectores Industria Química y productos farmacéuticos, Productos informáticos, electrónicos y ópticos, Vehículos de motor y Otro material de transporte son las que más invierten en I+D.

Figura 33. Gasto en I+D en miles de euros por sectores y por años

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industria cárnica	167.414	108.278	122.445	97.273	103.873	131.869	130.292	162.778	95.873	164.998
Productos alimenticios y tabaco	242.373	162.662	182.710	154.841	211.267	177.522	144.499	147.017	153.692	164.352
Bebidas	199.884	259.428	344.928	191.012	131.362	148.272	305.012	191.667	151.679	112.690
Textiles y confección	69.676	70.881	66.388	50.403	45.408	55.754	53.409	59.658	41.413	53.504
Cuero y calzado	34.663	41.663	103.786	38.096	24.875	22.836	14.481	22.052	24.897	27.973
Industria de la madera	33.017	21.450	18.822	17.327	24.379	36.134	37.142	28.127	55.013	34.144
Industria del papel	145.116	141.112	113.238	110.826	60.268	46.868	49.366	30.463	26.498	39.710
Artes gráficas	52.180	97.359	114.214	96.094	20.009	22.338	22.237	28.490	35.018	32.254
Química y farmacéutica	924.403	1.119.249	935.461	1.088.716	827.682	1.033.586	951.928	2.325.434	2.697.931	1.977.254
Productos de caucho y plástico	339.913	297.038	237.334	187.187	218.011	231.522	223.305	477.755	532.391	572.857
Productos minerales no metálicos	183.544	123.912	177.135	149.464	136.930	170.377	139.269	85.356	95.242	103.439
Metales ferreos y no ferreos	461.329	532.826	547.232	451.049	423.238	410.462	601.690	761.200	950.444	832.643
Productos metálicos	119.001	121.098	131.445	131.048	141.283	120.597	103.942	109.749	145.700	188.279
Máquinas agrícolas e industriales	337.738	398.645	440.525	535.434	548.960	487.225	469.087	441.388	514.867	504.679
Informática, electrónica y óptica	973.651	1.097.196	1.268.056	1.215.594	1.032.490	1.140.246	1.140.351	3.764.487	4.314.963	4.640.045
Maquinaria y material eléctrico	631.481	521.590	642.899	427.929	572.487	504.807	627.247	1.327.752	841.332	928.600
Vehículos de motor	1.039.709	1.216.356	1.171.541	1.259.331	806.372	1.152.176	1.271.846	4.006.045	3.788.403	2.269.661
Otro material de transporte	581.740	761.357	698.633	771.407	1.053.757	1.356.381	844.232	6.578.860	5.567.097	5.691.275
Industria del mueble	51.116	42.316	46.352	55.606	50.866	62.119	95.993	95.743	70.231	48.860
Otras industrias manufactureras	81.536	69.252	69.837	53.913	83.204	120.270	143.076	132.182	149.975	126.354
Media	318.487	322.456	327.983	324.575	291.653	318.302	317.315	737.743	739.082	647.076
Desviación típica	989.981	1.046.349	1.073.769	1.072.556	952.419	1.056.741	1.075.161	5.167.750	5.191.336	4.339.882
Mediana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: ESEE (2016)

Si sólo se toman las empresas del año 2014 con una cifra positiva de inversión en I+D y se dejan por tanto fuera las empresas con gasto cero en esta partida, en la Figura 34 se puede ver cómo este gasto llega hasta los 292.000 euros en empresas pequeñas y medianas, mientras que representa 6,2 millones de euros en el caso de empresas de más de 200 trabajadores.

Figura 34. Gastos en miles de euros en I+D por tamaños en el año 2014

(sólo empresas con valores positivos)						
		Gastos externos I+D	Gastos internos I+D	Gastos totales I+D	Importación de tecnología	Exportación de tecnología
Tamaño de la empresa:	200 y menos trabajadores	111,0	253,0	292,7	564,4	632,9
	Más de 200 trabajadores	3267,9	4279,1	6258,9	11106,8	2861,5

Fuente: ESEE (2016)

Profundizando en el análisis de los hábitos de uso de las TIC, en la Figura 35 se puede observar que el porcentaje total de empresas que realizan compras a sus proveedores por Internet han pasado de un 23,8% en 2005 a un 39,5% en 2014.

Figura 35. Porcentaje de empresas que compran por Internet por sectores y por años

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industria cárnica	10,6	18,5	23,0	25,4	28,6	23,0	26,2	24,4	26,8	29,2
Productos alimenticios y tabaco	19,2	23,8	23,1	27,9	29,0	25,8	24,6	28,7	33,8	33,3
Bebidas	26,2	31,8	30,2	26,2	37,0	53,3	43,6	40,0	36,8	39,4
Textiles y confección	19,8	24,3	22,1	23,6	24,2	27,1	29,3	31,0	29,0	31,0
Cuero y calzado	12,0	14,8	18,9	24,0	22,2	9,3	14,0	18,3	16,0	20,4
Industria de la madera	12,1	11,5	11,5	13,3	13,0	16,9	16,7	17,2	24,1	23,4
Industria del papel	30,5	25,8	29,2	30,6	36,7	41,8	42,9	34,9	45,6	49,3
Artes gráficas	31,3	31,8	43,4	47,6	45,7	55,7	50,0	51,6	55,0	59,7
Química y farmacéutica	30,6	30,1	33,1	32,3	41,8	38,5	42,1	40,2	46,7	42,9
Productos de caucho y plástico	22,2	25,3	26,2	29,3	34,2	34,5	37,1	41,9	40,2	45,0
Productos minerales no metálicos	16,0	16,3	17,3	16,4	18,1	19,9	19,9	29,0	29,4	33,3
Metales férreos y no férreos	18,0	35,0	32,4	37,5	38,0	32,0	32,8	33,9	33,3	37,3
Productos metálicos	22,5	26,1	28,8	27,1	26,5	29,7	28,8	29,4	34,1	34,4
Máquinas agrícolas e industriales	31,6	37,1	41,5	37,7	38,7	50,5	48,1	50,0	50,0	52,1
Informática, electrónica y óptica	58,3	50,0	60,5	70,0	67,6	71,0	74,1	87,1	89,3	92,3
Maquinaria y material eléctrico	33,7	28,2	31,4	36,1	38,6	44,1	40,3	41,9	47,8	58,2
Vehículos de motor	27,3	25,5	36,3	37,1	43,0	43,3	39,8	32,2	32,1	33,3
Otro material de transporte	26,4	28,9	32,5	34,2	37,2	30,2	39,5	40,0	41,9	48,4
Industria del mueble	20,5	26,2	25,0	31,4	33,0	33,6	39,8	41,2	35,7	34,4
Otras industrias manufactureras	14,6	20,0	30,4	27,1	39,2	40,7	40,8	36,7	44,2	47,5
TOTAL	23,8	26,0	28,7	30,2	32,4	33,6	33,9	35,0	37,6	39,5

Fuente: ESEE (2016)

Por sectores, todos ellos crecen a lo largo de los diez años de la muestra, si bien es más significativo en este caso los sectores de otras industrias manufactureras, Industria cárnica que multiplican por tres sus compras por Internet u otro material de transporte, metales férreos y no férreos, minerales no metálicos y caucho y plástico que duplican en 2014 su inversión de 2005.

En concreto si profundizamos en la muestra en el año 2014 (Figura 36) en las empresas de más de 200 trabajadores las cifras suben y el 52% utilizan Internet para realizar las compras a sus proveedores.

Figura 36. Proporción empresas usuarias de TIC por sectores en 2014

EMPRESAS DE MÁS DE 200 TRABAJADORES	Página Web en servidores de la empresa	Compras a proveedores por Internet	Ventas a consumidores finales por Internet	Ventas a empresas por Internet
TOTAL	60,5	51,6	11,2	19,0

Fuente: ESEE (2014)

Por tanto, se puede observar que el tamaño es importante a la hora de enfocar los hábitos tecnológicos de las empresas. Las empresas más grandes tienen Web propia y practican más significativamente las compras a sus proveedores.

Para profundizar en el análisis de la muestra en la Figura 37 se refleja el porcentaje de empresas que utilizan las TIC para realizar ventas a otras empresas (B2B). Del total de la muestra se observa (Figura 37) que tan sólo un 10,5% de las empresas llegan en 2014 a utilizar las TIC para vender por Internet a otras empresas (B2B) y que, a lo largo de los diez años de análisis de la muestra, este porcentaje tan sólo crece del 7,8 al 10,5%.

Figura 37. Porcentaje de empresas que venden a otras empresas por Internet B2B por sectores y por años

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industria cárnica	2,1	7,4	9,8	5,6	4,3	5,4	4,6	3,7	2,8	9,2
Productos alimenticios y tabaco	7,0	7,0	7,7	10,5	8,5	8,8	8,5	9,7	11,8	11,3
Bebidas	9,5	13,6	9,3	16,7	17,4	22,2	20,5	20,0	21,1	21,2
Textiles y confección	5,7	5,9	5,0	8,7	8,9	8,3	7,8	8,6	10,3	11,0
Cuero y calzado	4,0	3,7	1,9	4,0	5,6	0,0	2,0	3,3	2,0	6,1
Industria de la madera	6,1	3,9	0,0	0,0	1,3	5,2	5,6	6,3	10,3	6,4
Industria del papel	15,3	18,2	18,5	13,9	8,9	15,2	16,9	17,4	15,2	14,5
Artes gráficas	10,1	11,2	10,4	14,6	6,2	8,9	7,4	6,3	5,0	8,8
Química y farmacéutica	13,4	12,8	11,5	7,5	11,4	11,1	12,7	9,5	13,3	10,7
Productos de caucho y plástico	11,1	10,1	9,7	6,6	9,9	6,2	8,3	9,5	5,4	12,5
Productos minerales no metálicos	6,7	6,6	4,9	5,0	7,1	7,3	8,4	7,3	7,3	6,1
Metales férreos y no férreos	8,2	13,3	13,2	12,5	11,3	9,3	6,6	3,4	1,9	3,9
Productos metálicos	4,8	6,3	4,9	5,0	6,3	8,8	7,9	6,9	6,9	7,2
Máquinas agrícolas e industriales	6,8	8,9	9,3	11,5	11,7	9,2	12,5	12,7	11,5	12,8
Informática, electrónica y óptica	14,6	12,5	7,0	12,5	10,8	12,9	11,1	9,7	7,1	3,9
Maquinaria y material eléctrico	12,4	14,1	16,3	14,0	15,7	13,1	14,3	14,9	19,4	25,5
Vehículos de motor	8,1	7,1	7,8	8,6	11,2	8,3	6,8	6,9	8,6	10,7
Otro material de transporte	1,9	4,4	5,0	4,9	7,0	7,0	4,7	5,7	3,2	3,2
Industria del mueble	3,4	11,7	12,0	11,8	12,3	14,0	18,4	18,8	14,3	13,1
Otras industrias manufactureras	12,2	14,0	21,7	8,3	11,8	13,0	8,2	12,2	11,6	15,0
TOTAL	7,8	9,0	8,5	8,7	9,0	9,3	9,6	9,4	9,6	10,5

Fuente: ESEE (2016)

En el caso de la utilización de las TIC para vender directamente al consumidor final los porcentajes tienen un comportamiento similar y se observa en la Figura 38 que tan sólo un 10,3% de las empresas llegan en 2014 a utilizar las TIC para vender por Internet a sus consumidores finales (B2C) y que, a lo largo de los diez años de análisis de la muestra, este porcentaje tan sólo crece del 5,4 y el 10,3%.

Figura 38. Porcentaje de empresas que venden al consumidor final por Internet B2C por sectores y por años

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Industria cárnica	0,0	3,7	8,2	4,2	5,7	6,8	7,7	9,8	12,7	18,5
Productos alimenticios y tabaco	5,2	5,4	6,2	8,4	8,0	9,2	8,5	9,3	11,3	10,8
Bebidas	11,9	13,6	16,3	14,3	21,7	22,2	28,2	32,5	34,2	48,5
Textiles y confección	1,9	4,6	4,3	6,3	8,9	9,8	13,8	17,2	17,8	20,0
Cuero y calzado	6,0	3,7	3,8	4,0	7,4	9,3	8,0	10,0	10,0	16,3
Industria de la madera	3,0	0,0	0,0	1,3	1,3	7,8	9,7	9,4	12,1	4,3
Industria del papel	8,5	4,6	3,1	4,2	6,3	10,1	14,3	12,8	11,4	8,7
Artes gráficas	13,1	19,6	15,1	20,4	6,2	8,9	10,3	9,4	10,0	10,5
Química y farmacéutica	8,2	4,5	6,9	3,8	7,1	4,4	4,8	2,9	9,2	5,4
Productos de caucho y plástico	3,3	3,0	2,9	3,8	2,7	4,4	5,2	7,6	6,5	10,0
Productos minerales no metálicos	5,3	2,4	3,1	1,3	1,9	2,7	4,6	4,0	2,8	3,0
Metales férreos y no férreos	4,9	5,0	4,4	6,9	5,6	4,0	3,3	0,0	0,0	2,0
Productos metálicos	3,6	4,8	4,5	3,1	4,5	5,2	3,5	4,5	4,2	4,1
Máquinas agrícolas e industriales	6,0	6,5	6,8	6,6	8,1	6,4	9,6	10,0	10,6	10,6
Informática, electrónica y óptica	10,4	12,5	9,3	7,5	13,5	9,7	7,4	3,2	7,1	7,7
Maquinaria y material eléctrico	10,1	7,1	8,1	7,0	8,4	7,1	9,1	10,8	11,9	20,0
Vehículos de motor	5,1	6,1	5,9	5,7	8,4	3,1	6,8	3,5	2,5	5,3
Otro material de transporte	0,0	0,0	0,0	2,4	2,3	2,3	2,3	2,9	0,0	0,0
Industria del mueble	2,3	6,8	5,0	4,9	5,7	9,4	10,2	10,6	11,4	11,5
Otras industrias manufactureras	4,9	8,0	13,0	4,2	7,8	5,6	4,1	6,1	11,6	17,5
TOTAL	5,4	5,8	5,9	5,7	6,4	6,9	7,9	8,2	9,3	10,3

Fuente: ESEE (2016)

Las diferencias por sectores son manifiestas, dado que en el caso de bebidas llega al 48,5% de sus ventas, multiplicando por 4 la cifra inicial de 2005 cuando tan solo representaba el 11,9%, o el sector de maquinaria y material eléctrico que duplica el 10,1% de 2005, alcanzando un 20% en 2014.

Para finalizar este capítulo, la Figura 39 recoge la ficha técnica del estudio.

Figura 39. Ficha técnica del estudio

Población	Empresas manufactureras con 10 o más trabajadores y al menos un establecimiento productivo en España
Ámbito geográfico	España
Unidad de análisis	Empresa
Método de obtención de la información	Base de datos de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales proporcionada por la Fundación SEPI
Procedimiento de muestreo	Observaciones de panel incompleto de empresas
Tamaño de la muestra	1.525 empresas, a lo largo de 10 años
Tratamiento de la información	Paquete estadístico R

Fuente: Elaboración propia

Una vez descrita la población objetivo, las herramientas de recogida de información, las fuentes de información utilizadas y descritas tanto la Encuesta Sobre Estadísticas Empresariales genérica, con su población de referencia, contenido y contribución, como la descripción de la muestra específica de la ESEE correspondiente al periodo de análisis 2005-2014, se procede en el capítulo siguiente a la realización del análisis empírico correspondiente que analice la relación entre el uso de TIC en la gestión de la CS y la eficiencia.

CAPÍTULO 4.
ANÁLISIS
EMPÍRICO

En este capítulo se hace una descripción del estudio empírico que permitirá contrastar las hipótesis formuladas.

Para ello, el capítulo se estructura de la siguiente forma:

***Primero** se determinan los instrumentos de medida de cada una de las variables independientes TIC de producción, TIC de Proveedores, TIC de Clientes, la variable dependiente, así como las variables de control que componen las variables del modelo que pueden dar respuesta al tema de estudio.*

*En **segundo epígrafe**, se plantean las distintas técnicas estadísticas y modelos estadísticos que se podrían utilizar, la selección de ambas, propuesta por este trabajo, así como la razón por la que se consideran mejores elecciones.*

***Por último**, se exponen los resultados obtenidos del estudio empírico y su consecuencia en la contrastación de las hipótesis planteadas.*

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS EMPÍRICO.

Con el objetivo de describir el modelo de análisis que servirá para la validación empírica del estudio, a continuación, se describen tanto los instrumentos de medida, como las técnicas estadísticas a utilizar, así como los resultados del estudio y por último la contrastación de las hipótesis.

4.1 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES.

A continuación, se describen las variables seleccionadas de la ESEE que servirán para estudiar la relación entre el uso de las TIC en la gestión de la CS y su implicación en la eficiencia.

4.1.1 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES DE LA ESEE

En la ESEE se encuentran variables representativas de TIC utilizadas en la gestión de la CS (tanto en el área de producción, como variables TIC relacionadas con la gestión de proveedores, como variables TIC utilizadas en la gestión de clientes) representativas de resultados, así como variables de control.

4.1.1.1 TIC PRODUCCIÓN:

Por lo que respecta al uso de las TIC en el área de producción, se han seleccionado las siguientes variables:

Utilización de Robótica (RBN): Es una variable categórica que indica si la empresa utiliza – robótica en el proceso productivo o no. Por tanto, existen dos estados de la variable: 1- Si y 2- No. La periodicidad de su información es cuatrienal desde 1991 y el formato es de número entero.

Uso de CAD (CADN): Es otra variable categórica que indica si la empresa utiliza el diseño asistido por ordenador y cuenta igualmente con dos estados de la variable: 1- Si y 2- No. Igualmente se trata de una información recogida en la ESEE de forma cuatrienal desde 1991 y con formato entero.

4.1.1.2 TIC PROVEEDORES:

En cuanto al uso de TIC con proveedores, se ha seleccionado la siguiente variable:

Compras a proveedores por Internet (WEBCOM): Se trata de otra variable categórica que indica si la empresa realiza compras de bienes o servicios a sus proveedores utilizando Internet. Los estados de la variable posibles son: 1- No procede, 2- No y 3- Si, si bien se han agrupado en 1- No y no procede y 2- Si, para convertir la variable en dicotómica. En este caso se recoge la información con carácter anual desde 2000 y tiene al igual que las anteriores, formato de número entero.

4.1.1.3 TIC CLIENTES:

Con respecto al uso de TIC con clientes, se han seleccionado las siguientes variables:

Ventas a empresas clientes por Internet (WEBB2B): También es una variable categórica que indica si la empresa tiene a disposición de sus empresas clientes un sistema de ventas por Internet. De esta forma, los estados de la variable son tres: 1- No procede, 2- No y 3- Si, si bien se han agrupado en 1- No y no procede y 2- Si, para convertir la variable en dicotómica. Y al igual que la anterior se recoge la información en la encuesta con periodicidad anual desde 2000, y cuenta con formato de número entero.

Grado de Integración de la Distribución (GIDC): En este caso no se trata de una variable continua que recoge el porcentaje que sobre las ventas representan, las ventas efectuadas directamente más las realizadas a través de la red de distribución propia, por tanto, el Intervalo va desde 0 hasta 100. Es un dato que se considera de poca variación

anual, por la que se recoge con una periodicidad cuatrienal desde 1990 en formato de porcentaje.

4.1.2 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES DE RESULTADOS EN LA ESEE

Se encuentran en la ESEE variables representativas de Resultados como: Variación de existencias de ventas (VESP), Variación de existencias de compras (VEC), Margen bruto de explotación (MBE), pero se selecciona la variable Valor añadido sobre producción (VASP) puesto que ha sido utilizada en muchos trabajos de investigación, tales como Wu et al. (2003); Gimenez et al. (2011) y Wiengarten y Longoni (2015) y es la más vinculada directamente con la productividad, por lo que puede reflejar más directamente el efecto de eficiencia de la CS.

Valor Añadido sobre producción (VASP). Es el porcentaje que el Valor Añadido representa sobre la Producción y Otros Ingresos y se define para las empresas con valores añadidos no negativos en un intervalo que va desde 0 hasta 100. Es una variable de carácter continuo. La información se recoge en la ESEE con carácter anual desde 1990 y el formato de medida es porcentaje decimal.

$$\text{VASP} = (\text{Valor añadido/Producción Bruta}) * 100$$

4.1.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LAS VARIABLES DE CONTROL

Se seleccionan de la ESEE las siguientes variables de Control:

4.1.3.1 TAMAÑO DE LA EMPRESA:

Tamaño de la empresa medida por el número de empleados (PERTOT): Representa el número de trabajadores, el personal total ocupado en la empresa a 31 de diciembre y por tanto se mueve en un intervalo que va desde 0 hasta 999.999. Es una

variable de carácter continuo y tiene una periodicidad anual desde el año 1990, se mide en unidades y tiene un formato entero. Debido a la gran dispersión de la variable, se toma el logaritmo de la misma.

Tamaño de la empresa medida por volumen de ventas (VENTAS): Es la cifra reflejada en la Cuenta 70 del Plan General de Contabilidad (PGC) de las empresas y recoge las ventas de mercaderías, las ventas de productos transformados (terminados y semi-terminados), la prestación de servicios y otras ventas (envases, embalajes, subproductos y residuos), excluidos rappels y devoluciones de ventas. Tiene un intervalo de 0 a 999.999.999.999. Es una variable de carácter continuo y una periodicidad anual desde que se empezó a recoger en 1990. Se mide en euros y tiene formato entero. Debido a la gran dispersión de la variable, se toma el logaritmo de la misma.

4.1.3.2 SECTOR:

Sector industrial al que pertenece la empresa (NACECLIO): Es el identificador del Sector o industria a la que pertenece la empresa, de acuerdo con el código representativo de la actividad principal de la empresa, según una agregación de los códigos de tres dígitos de la CNAE-09 a 20 sectores manufactureros:

1. Industria cárnica
2. Productos alimenticios y tabaco
3. Bebidas
4. Textiles y confección
5. Cuero y calzado
6. Industria de la madera
7. Industria del papel
8. Artes gráficas
9. Industria química y productos farmacéuticos
10. Productos de caucho y plástico
11. Productos minerales no metálicos
12. Metales férreos y no férreos
13. Productos metálicos

14. Máquinas agrícolas e industriales
15. Productos informáticos, electrónicos y ópticos
16. Maquinaria y material eléctrico
17. Vehículos de motor
18. Otro material de transporte
19. Industria del mueble
20. Otras industrias manufactureras

Se mueve en un intervalo que va desde el 1 hasta el 20, tiene una periodicidad anual desde 1990 y el formato es entero.

En la Figura 40 se puede ver un cuadro resumen con las variables dependientes, independientes y de control seleccionadas:

Figura 40. Variables ESEE del modelo de estudio

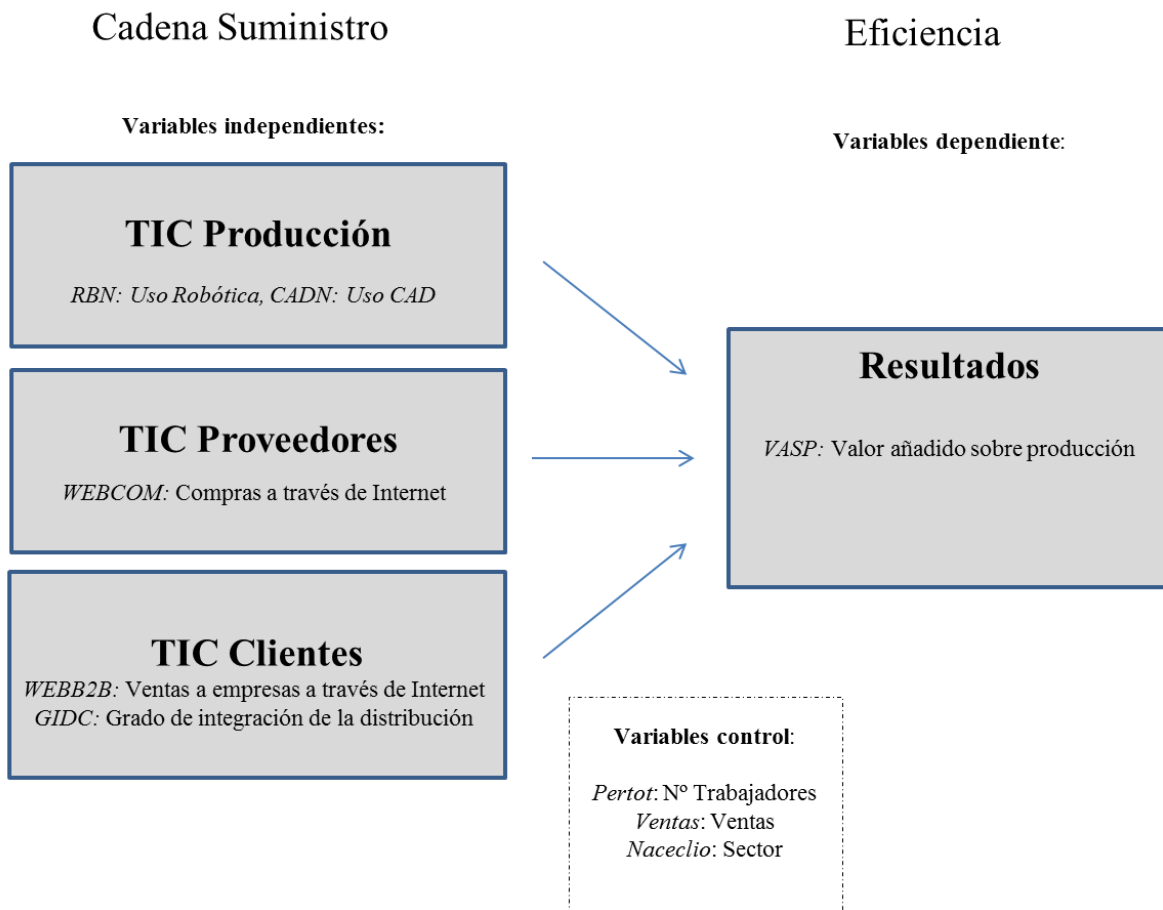
Variable dependiente	Valor añadido sobre producción	VASP
Variables Independientes	Utilización de robótica	RBN
	Utilización de CAD	CADN
	Compras a proveedores por Internet	WEBCOM
	Ventas a empresas por Internet	WEBB2B
	Grado de integración de la distribución	GIDC
Variables de Control	Número de trabajadores	PERTOT
	Ventas	VENTAS
	Sector	NACECLIO

Fuente: Elaboración propia (2016)

Una vez determinadas y descritas las variables, en la Figura 41 quedan integradas

todas las variables en el modelo específico de análisis visto anteriormente:

Figura 41. Descripción de las Variables en el modelo



Fuente: Elaboración propia (2016)

4.2 DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES

Se parte de un panel de 2005 a 2014 (10 años), en el que cada año hay menos observaciones debido a la pérdida de valores en algunas variables (Figura 42)

Figura 42. Número de observaciones del modelo

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Observaciones	1911	2023	2013	2009	2015	2006	1816	1869	1683	1525

Fuente: Elaboración propia (2016)

El conjunto de la muestra, que representa empresas de 10 o más trabajadores, pertenecen, como se ha dicho anteriormente a empresas manufactureras y por tanto se trata de empresas intensivas en procesos industriales y operativos

En la figura 43 se puede ver el porcentaje de empresas de cada sector representadas en la muestra. Productos metálicos, Productos alimenticios y tabaco y la industria química y farmacéutica son los más representados.

Figura 43. Porcentaje de empresas en cada sector

SECTOR NACECLIO	% de firmas en el sector
1 Industria cárnica	3,50
2. Productos alimenticios y tabaco	10,41
3. Bebidas	2,18
4. Textiles y confección	6,74
5. Cuero y calzado	2,78
6. Industria de la madera	3,67
7. Industria del papel	3,87
8. Artes gráficas	4,37
9. Industria química y productos farmacéuticos	6,89
10. Productos de caucho y plástico	5,28
11. Productos minerales no metálicos	7,45
12. Metales férreos y no férreos	3,35
13. Productos metálicos	12,99
14. Máquinas agrícolas e industriales	5,90
15. Productos informáticos, electrónicos y ópticos	1,90
16. Maquinaria y material eléctrico	4,17
17. Vehículos de motor	4,98
18. Otro material de transporte	2,21
19. Industria del mueble	4,88
20. Otras industrias manufactureras	2,50

Fuente: Elaboración propia (2016)

Por el contrario, Bebidas, Productos informáticos, electrónicos y ópticos y otro material de transporte son los sectores con menor porcentaje de empresas.

A continuación, en la Figura 44 se pueden ver los descriptivos más significativos de las variables independientes. El 31,68% de las empresas utilizan robótica, el 39,96% de la muestra utilizan CAD, y el grado medio de integración de la distribución es de un 62,6%.

Figura 44. Descriptivos de cada variable independiente del modelo

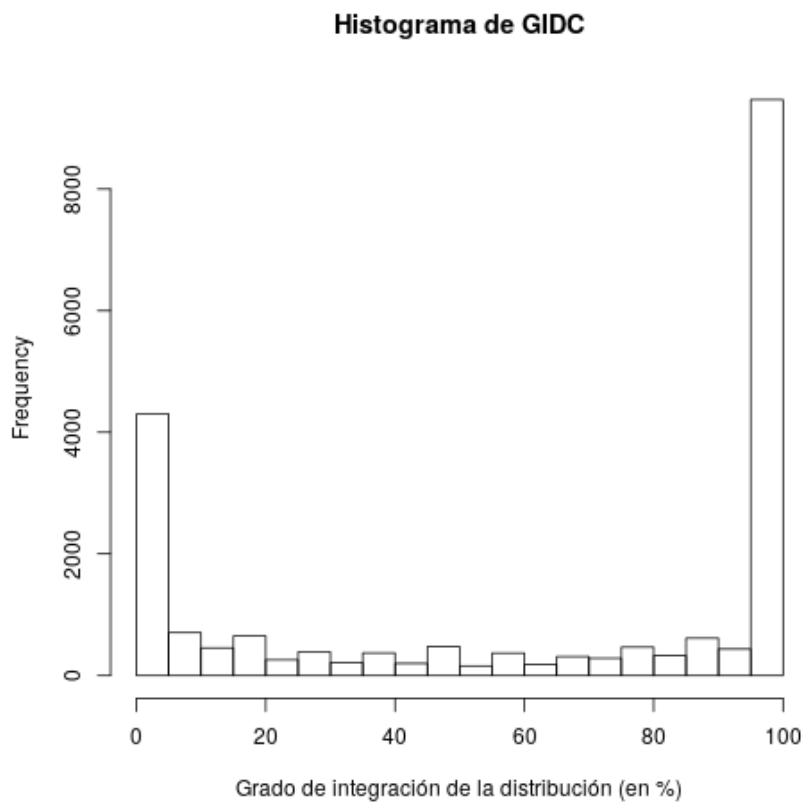
Variable	Descriptivos
RBN	NO: 68,32% SI: 31,68%
CADN	NO: 60,04% SI: 39,96%
GIDC	min: 0% median: 90,0% media: 62,6%, max: 100% sd: 42,1
WEBCOM	NO: 68,22% YES: 31,78%
WEBB2B	NO: 90,90% YES: 9,10%

Fuente: Elaboración propia (2016)

Con respecto a las variables WEBCOM, WEBB2B, que son anuales, como se puede ver en la Figura 43, un 31,78% de las empresas usan Internet para comprar a su proveedores y 9,1% de las empresas venden a otras empresas por Internet.

Si se profundiza en la variable GIDC se puede observar en su histograma (Figura 45) que tiene una distribución peculiar, ya que la frecuencia o número de observaciones es muy extrema, dado que una gran parte de las empresas están o 0% integradas en su distribución o 100%.

Figura 45. Histograma de Grado de integración de la distribución (GIDC)



Fuente: Elaboración propia (2016)

En la Figura 46 se ve la distribución de las variables tamaño de la empresa expresado en número de empleados (PERTOT) y tamaño de la empresa expresado en volumen de ventas (VENTAS). Ambas tienen una gran dispersión, ya que en el caso del número de personas hay empresas con tan solo 10 empleados y otras con 9.848 empleados, representando la media 194 trabajadores. En el caso de las ventas hay empresas con tan solo 5.000 euros de facturación y empresas con 7,6 millones de euros de cifra de ventas, estando la media en torno a los 68.300 euros.

Figura 46. Distribución de las variables de control tamaño

Variable	Descriptivos
PERTOT	min: 10 median: 49.0 mean: 194.8, max: 9848.0 sd: 554.42
VENTAS (en miles de euros)	min: 5 median: 6916 mean: 68300, max: 7617000 sd: 326522

Fuente: Elaboración propia (2016)

Respecto a la variable dependiente Valor añadido sobre producción (VASP) hay empresas con 0% de valor añadido de producción y empresas con un 99,2%, si bien la media está en un 34,7% de valor añadido sobre producción tal y como se puede ver en la distribución de la Figura 47.

Figura 47. Distribución de la variable dependiente del modelo

Variable	Descriptivos
VASP	Min: 0% median:32.9% mean: 34.73%, max: 99.2% sd:16.85

Fuente: Elaboración propia (2016)

A partir de esta descripción de las variables del modelo se estudian las técnicas estadísticas disponibles y se estudia la más conveniente.

4.3 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS A UTILIZAR

Dado que la **regresión múltiple** tiene por finalidad poner de manifiesto, a partir de la información de que se disponga, las estructuras de dependencia que mejor expliquen el comportamiento de la variable dependiente a través de un conjunto de variables independientes o explicativas con las que se supone que está relacionada (Martín Pliego, 1995), esta tesis doctoral aplica esta técnica en su análisis.

En la aplicación de la regresión múltiple deben darse los siguientes supuestos paramétricos (Bisquerra Alcina, 1989a; Pérez López, 2005):

Normalidad: Todas las variables deben ajustarse a una distribución normal. Cuando las muestras son grandes se pueden realizar distintas pruebas no paramétricas que miden la bondad del ajuste obtenido, entre las que se encuentran la prueba χ^2 cuadrado, prueba de Kolmogorov-Smirnov y prueba de Shapiro-Wilk. Normalmente, en la práctica no se realizan estas pruebas puesto que, según el Teorema Central del Límite, si el número de casos es superior a 30, se supone la normalidad de la muestra.

Independencia entre las variables: La multicolinealidad supone una alta correlación lineal simple entre dos o más variables explicativas, unas variables se aproximan a ser combinación lineal de otras, y se producen altos errores en los coeficientes de regresión. Este supuesto de independencia se puede contrastar con distintas pruebas como la correlación serial de separación 1, la prueba de las Rachas o el índice de tolerancia. Si existiese una alta correlación entre dos variables independientes, supondría que no es necesario la existencia de las dos dentro del modelo puesto que una de ellas estaría explicando a la otra, por tanto, la inclusión de las dos no mejoraría el análisis.

- *Homocedasticidad:* Las varianzas de las poblaciones de las que han sido extraídas las muestras deben ser homogéneas. Existen distintos contrastes que verifican este supuesto como test de Levene, la prueba de Bartlett, la prueba de Cochran o la prueba de Hartley. En cualquier caso, realizaremos una estimación consistente de la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores ante la presencia de heterocedasticidad utilizando la aproximación de Heckman.
- *Linealidad en la relación:* Este supuesto está contemplado dentro del modelo al considerar desde el principio la posible relación lineal entre las variables.
- *No autocorrelación:* Se refiere a que el valor observado en una variable para un

individuo no puede estar influenciado por los valores de esa variable observados en otros años. Para su detección se puede utilizar el estadístico Durbin-Watson, el cual mide el grado de autocorrelación entre el residuo correspondiente a cada observación y la anterior. Si su valor es próximo a dos, los residuos están incorrelados, mientras que, si se aproxima a cero, están positivamente autocorrelados y si se encuentran próximos a cuatro, están negativamente autocorrelados.

La salida del programa informático aporta la siguiente información:

- Los coeficientes de correlación y determinación que nos permiten observar la bondad de la ecuación de regresión. El coeficiente de correlación múltiple, el coeficiente de determinación múltiple y el coeficiente de determinación múltiple ajustado nos informan de las relaciones existentes entre las variables independientes y la variable dependiente.
- La descomposición de la variación en la regresión. De toda la variación que se produce entre el valor real del individuo y la media (variación total), una parte queda explicada por la ecuación de regresión, o variación explicada, mientras que queda todavía otra parte sin explicar atribuida a errores de medición, de especificación o de omisión de variables (Sánchez Carrión, 1995). A la descomposición de la varianza total en varianza explicada y varianza residual le sigue el cálculo de la F de Snedecor observada, que en su comparación con la F teórica o en tablas nos dirá si el modelo de regresión se ajusta o no a los datos.
- Los coeficientes de la recta de regresión. Nos indican el número de unidades que aumenta la variable dependiente por cada unidad que aumenta la variable independiente a que está asociada el coeficiente. El sentido positivo o negativo de los mismos nos permitirá saber si existe relación positiva o negativa, respectivamente, entre las variables independientes y la variable dependiente. Además, tenemos los coeficientes de regresión estandarizados o betas, que sirven

para construir una ecuación de regresión estandarizada en la que desaparece el término constante y que nos permite jerarquizar las variables independientes en función de su efecto sobre la variable dependiente.

En este trabajo se utiliza el paquete estadístico R y un panel de observaciones correspondiente a 5.304 empresas con datos de 2005 a 2014, es decir para un total de 10 años. Los modelos de datos de panel se clasifican en dinámicos o estáticos según incluyan o no en sus ecuaciones variables pertenecientes a diferentes periodos temporales

El uso de datos de *panel*, es decir datos longitudinales, frente a los casos más sencillos de datos meramente transversales -correspondientes a un único periodo-, o de datos de varios periodos, pero agrupados formando un *pool*, se considera preferible en estudios de tipo econométrico ya que permite tener en cuenta la *heterogeneidad inobservada* en los datos. Esto significa que permite controlar una serie de variables no observadas que influyen en los resultados y que varían de unas empresas a otras. Sin embargo, el uso de datos de panel también plantea una serie de problemas técnicos al definir y estimar los modelos de regresión que deben ser adecuadamente tratados.

En los modelos de regresión convencionales se asume que las distintas observaciones son independientes entre sí. Esto conduce a que los términos de error del modelo de regresión se puedan considerar como variables aleatorias independientes. Sin embargo, existen muchas situaciones en las que este supuesto de independencia de las observaciones no puede ser aceptado. El caso más habitual es cuando las observaciones forman grupos. Así ocurre precisamente con los datos de panel.

Las observaciones correspondientes a cada individuo a lo largo de los sucesivos periodos analizados forman un grupo (también forman grupos las observaciones correspondientes a cada periodo). Las observaciones correspondientes a cada grupo tenderán a estar correlacionadas entre sí, con lo que no se puede asumir que sean independientes. Por ejemplo, si observamos la productividad de una empresa a lo largo de varios años, si esa productividad está claramente por encima de la media un año tenderá a estarlo también el resto de periodos.

Esto hace que los términos de error no sean independientes e idénticamente distribuidos, con lo que habrá que utilizar modelos que tengan en cuenta la estructura agrupada de los datos. No resulta conveniente agregar todas las observaciones sin más, formando un *pool*, ya que en este caso se estaría pasando por alto esa estructura agrupada de los datos.

Tampoco sería una buena idea construir modelos de regresión separados para cada grupo, porque entonces estaríamos considerando que los distintos grupos no tienen nada que ver entre sí. Es necesario utilizar algún tipo de modelo que permita describir la situación intermedia entre grupos completamente independientes (en cuyo caso se usarían regresiones separadas para cada grupo) y grupos indiferenciados (habría un único grupo y podríamos agregar todas las observaciones en un único *pool*).

Esto se puede conseguir incorporando en el modelo una serie de efectos fijos o de efectos aleatorios que permitan tener en cuenta la estructura agrupada de las observaciones.

Un modelo de regresión convencional tiene la forma $y = \alpha + \sum \beta_i x_i + \varepsilon$, en donde α es el intercepto, β_i los coeficientes del modelo y ε el término de error. En un típico modelo de efectos fijos lo que se hace es incorporar en el modelo un intercepto distinto para cada uno de los grupos de observaciones, de forma que el modelo se convierte en $y = \alpha_j + \sum \beta_i x_i + \varepsilon$, donde el subíndice j indica el grupo al que pertenece la observación. En este modelo el intercepto original α desaparece, quedando incorporado dentro de los α_j . El rasgo distintivo del modelo de efectos fijos frente a los de efectos aleatorios es que los α_j son unos coeficientes que se estiman exactamente igual que los coeficientes β_j , que serían también por lo tanto unos “efectos fijos”.

Se ve por tanto que un modelo de efectos fijos es un modelo en el cual cada grupo de observaciones tiene su propio intercepto.

Un modelo de efectos aleatorios, en su versión más sencilla, que es la habitualmente usada en econometría, tiene un aspecto formalmente idéntico al de

efectos fijos: $y = \alpha_j + \sum \beta_i x_i + \varepsilon$, pero ahora la naturaleza del término α_j es completamente distinta. Cada α_j es ahora la realización de una variable aleatoria. Es decir, en el caso de efectos aleatorios el intercepto correspondiente a cada grupo no es ya un parámetro que se estima, sino que se modeliza como una variable aleatoria que habitualmente se asume que sigue una distribución normal de media 0 y desviación típica que será estimada a partir de las observaciones: $\alpha_j \sim \mathcal{N}(0, \sigma_\alpha^2)$. De esta forma en el modelo habrá dos variables aleatorias, los α_j y los términos de error $\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma_\varepsilon^2)$. Se asume que estas dos variables aleatorias son independientes. También se puede permitir que $\alpha_j \sim \mathcal{N}(\alpha, \sigma_\alpha^2)$, es decir que los coeficientes α_j sigan una distribución normal de media α .

De todas formas, se debe tener en cuenta que existe una notable confusión terminológica en cuanto a lo que son efectos fijos y efectos aleatorios y que las definiciones cambian de unas disciplinas a otras. De hecho, Gelman (2005) recoge nada menos que cinco *tipos* distintos de definiciones de efectos fijos y aleatorios.

La que aquí se presenta es la más habitual:

- **Efecto aleatorio:** un efecto aleatorio será un coeficiente que varía de un grupo a otro y que es modelizado, es decir, que se considera que el coeficiente de cada grupo es una realización de una variable aleatoria, el resultado de un proceso aleatorio; el interés estará en identificar las características de este proceso aleatorio (medias, varianzas ...) y no en averiguar los valores concretos para cada grupo; esto tendrá sentido, por ejemplo, cuando estemos analizando una muestra extraída de una población y el interés está en el comportamiento general de la población, y no en las características concretas de los individuos de la muestra.
- **Efecto fijo:** un efecto fijo será un coeficiente que varía de un grupo a otro y que no es modelizado, sino que se estiman los valores concretos que adopta en cada uno de los grupos; esto tendrá sentido, por ejemplo, cuando se está analizando una población y estamos interesados en las características concretas de cada uno de los individuos de esa población.

Con respecto a si serían preferibles efectos fijos o aleatorios, y de acuerdo con lo indicado anteriormente, un modelo con efectos fijos sería adecuado cuando se analiza el conjunto de elementos de una población y las características concretas de cada uno de los miembros de esa población tuviesen interés. Por el contrario, sería preferible un modelo con efectos aleatorios cuando hay datos de una muestra representativa de una población y el interés radica en la población en su conjunto y no en cada uno de los individuos concretos de la muestra.

En general, en estadística aplicada y en otras ciencias sociales existe una clara preferencia por la utilización de modelos de efectos aleatorios. Sin embargo, en econometría, y especialmente en el caso del análisis de datos de panel, ocurre justamente lo contrario, se tienden a utilizar habitualmente los efectos fijos. Por otra parte, en econometría se suele reservar la denominación de efectos fijos o aleatorios simplemente para el caso de interceptos variables de un grupo a otro (Greene, 2003; Cameron y Trivedi, 2005).

Por otra parte, los modelos de efectos aleatorios son mucho más flexibles y permiten plantear modelos en los que no sólo los interceptos cambian de un grupo a otro, sino también las “pendientes”, es decir, los coeficientes β , lo que permite plantear una gran variedad de modelos en los que las variables explicativas no sólo afectan a nivel de observación, sino también a nivel de grupo. Sin embargo, este tipo de modelos son poco frecuentes en econometría, con lo que nos limitaremos al enfoque más clásico en el que son simplemente los interceptos los que cambian de un grupo de observaciones a otro.

En un panel la misión fundamental de los efectos fijos es recoger el efecto de la heterogeneidad inobservada y constante en el tiempo entre individuos. Es decir, recogerían el papel que juegan sobre la variable dependiente características peculiares, y constantes, de cada individuo que no son incorporadas explícitamente como variables explicativas del modelo (y que suelen carecer de interés por sí mismas en el análisis). Si esas características peculiares de cada individuo están correlacionadas con las variables explicativas, su no inclusión daría lugar a un sesgo de variable omitida. Por ejemplo, si disponemos de un panel con el que analizamos el efecto del nivel de estudios sobre los

ingresos de cada individuo, puede ocurrir que un factor muy relevante de cara a determinar ese nivel de ingresos sea la clase social, que es un rasgo particular de cada individuo y que no varía con el paso del tiempo. Probablemente la clase social esté correlacionada con la variable explicativa de nuestro modelo, el nivel de estudios, ya que este nivel será mayor en el caso de individuos de clase social alta. Si la clase social no es incluida de alguna forma en el modelo, el coeficiente estimado de la variable nivel de estudios estará sesgado al alza, ya que recogerá el efecto tanto del propio nivel de estudios como de, a través de él, la clase social, que también influye en el nivel de renta de los individuos.

Para tener en cuenta el efecto de esas características individuales, con frecuencia desconocidas, y evitar sesgos de variable omitida y, de esta forma, clarificar el verdadero efecto de las variables explicativas del modelo, es por lo que se incluyen los efectos fijos.

En principio sería más eficiente un modelo con efectos aleatorios (Kleiber et al., 2008), pero éstos requieren el cumplimiento de condiciones más estrictas que los efectos fijos (se les imponen más condiciones). En concreto, si existe un intercepto α_j que cambia de un individuo a otro, este intercepto se distribuirá como una $\mathcal{N}(0, \sigma_\alpha^2)$, lo que significa que será independiente de las variables explicativas del modelo (el conocimiento de los valores de estas variables no mejora en nada nuestro conocimiento de los valores que adoptará α_j), con lo que no recogerá el efecto de alguna hipotética característica individual omitida en el modelo que esté correlacionada con las variables explicativas y que dé por tanto lugar a un sesgo de variable omitida.

En econometría existe un gran interés en conseguir estimaciones insesgadas de los coeficientes del modelo, ya que ello permite valorar de forma precisa el efecto de cada una de las variables explicativas, es decir, analizar las relaciones de causalidad que existen entre las variables independientes y la dependiente. Ello hace que el interés se centre en la eliminación del sesgo de variable omitida en los modelos y por ello resulta habitual utilizar efectos fijos. Sólo tendría sentido utilizar efectos aleatorios cuando se pudiese asumir razonablemente que los posibles factores individuales omitidos no estuviesen correlacionados con las variables explicativas. Como este no suele ser el caso en la práctica, lo usual es recurrir a los efectos fijos.

También se puede utilizar el test de Hausman para valorar la pertinencia de usar uno u otro tipo de modelo. Se trata de un test que sirve para testar la hipótesis nula de ortogonalidad (es decir, ausencia de correlación) entre los efectos aleatorios y las variables explicativas del modelo (Greene, 2003). El test consiste básicamente en valorar las diferencias entre los coeficientes del modelo con efectos fijos y con efectos aleatorios. La hipótesis nula será que esas diferencias son suficientemente pequeñas como para que el modelo de efectos aleatorios pueda ser considerado como bien especificado y en ese caso se le prefiere sobre el de efectos fijos por ser más eficiente. Si se rechaza la hipótesis nula se considerará que el modelo de efectos aleatorios no está bien especificado, faltan variables explicativas y esto da lugar a sesgo en los coeficientes, con lo que es necesario optar por un modelo con efectos fijos (Frees, 2004).

De todas formas, los efectos fijos no están exentos de problemas. Uno de ellos es que al estimar los coeficientes se pierden grados de libertad. Esto es especialmente grave si existen muchos individuos, cada uno con su coeficiente α_j , y pocos periodos de tiempo observados. En el caso de efectos aleatorios no existiría este problema, ya que sólo se estima el parámetro σ_α^2 y, eventualmente, α , es decir, un máximo de dos parámetros que caracterizan la distribución de los coeficientes α_j . Otro problema con los efectos fijos consiste en que, debido a que son constantes a lo largo del tiempo para cada individuo, si se incluyen en el modelo impiden que se pueda incluir otra variable explicativa con las mismas características, no cambiar para cada individuo a lo largo del tiempo, ya que dicha variable quedaría subsumida dentro del efecto fijo (serían perfectamente colineales) y no se podría estimar su coeficiente.

También en los últimos años se observa incluso en autores con una orientación econométrica una tendencia a preferir y propugnar el uso de modelos de efectos aleatorios, dadas sus mucho mayores flexibilidad y eficiencia y en línea con la tendencia dominante en otras disciplinas, y a rechazar el uso del test de Hausman (1978) como criterio para seleccionar entre efectos fijos y aleatorios (Bell y Jones, 2015; Bell et al. 2016).

En este trabajo se ha optado por seguir este criterio, teniendo en cuenta, que en un modelo de efectos fijos no tendría sentido introducir el sector como variable de

control, ya que al tratarse esencialmente de una variable fija con el tiempo se confundiría con el efecto fijo enmascarándose mutuamente. Por otra parte, si se estiman sendos modelos de efectos fijos y aleatorios, pero sin el sector como variable de control se puede apreciar que la R^2 ajustada del modelo de efectos aleatorios es de un 20.65%, mientras que la del modelo de efectos fijos es de un minúsculo 0.84%, lo que convierte este modelo en absolutamente inútil y descartable.

Estas alternativas están representadas a continuación con un primer modelo pool sin tener en cuenta la naturaleza agrupada de los datos y con interacciones, un segundo modelo con efectos aleatorios, pero sin interacciones y el modelo con efectos aleatorios y con interacciones entre las variables.

1. El modelo pool con interacciones estaría representado así:

$$\begin{aligned} \text{VASP} = & \beta_0 + \beta_1 \text{RBN} + \beta_2 \text{CADN} + \beta_3 \text{WEBCOM} + \beta_4 \text{WEBB2B} + \beta_5 \text{GIDC} + \beta_6 \\ & \text{Log(VENTAS)} + \beta_7 \log(\text{PERTOT}) + \beta_8 \text{RBN} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_9 \text{RBN} * \log(\text{PERTOT}) + \\ & + \beta_{10} \text{CADN} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{11} \text{CADN} * \log(\text{PERTOT}) + \beta_{12} \text{GIDC} * \text{RBN} + \\ & + \beta_{13} \text{GIDC} * \text{CADN} + \beta_{14} \text{WEBCOM} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{15} \text{WEBCOM} * \log(\text{PERTOT}) + \\ & + \beta_{16} \text{WEBB2B} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{17} \text{WEBB2B} * \log(\text{PERTOT}) + \text{NACECLIO} + \varepsilon \end{aligned}$$

2. El modelo con efectos aleatorios sin interacciones estaría representado así:

$$\begin{aligned} \text{VASP} = & \beta_0 + \alpha_j + \beta_1 \text{RBN} + \beta_2 \text{CADN} + \beta_3 \text{WEBCOM} + \beta_4 \text{WEBB2B} + \beta_5 \\ & \text{GIDC} + \beta_6 \text{Log(VENTAS)} + \beta_7 \log(\text{PERTOT}) + \text{NACECLIO} + \varepsilon \end{aligned}$$

3. El modelo con efectos aleatorios y con interacciones es:

$$\begin{aligned} \text{VASP} = & \beta_0 + \alpha_j + \beta_1 \text{RBN} + \beta_2 \text{CADN} + \beta_3 \text{WEBCOM} + \beta_4 \text{WEBB2B} + \beta_5 \text{GIDC} + \beta_6 \\ & \text{Log(VENTAS)} + \beta_7 \log(\text{PERTOT}) + \beta_8 \text{RBN} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_9 \text{RBN} * \log(\text{PERTOT}) + \\ & + \beta_{10} \text{CADN} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{11} \text{CADN} * \log(\text{PERTOT}) + \beta_{12} \text{GIDC} * \text{RBN} + \\ & + \beta_{13} \text{GIDC} * \text{CADN} + \beta_{14} \text{WEBCOM} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{15} \text{WEBCOM} * \log(\text{PERTOT}) + \\ & + \beta_{16} \text{WEBB2B} * \log(\text{VENTAS}) + \beta_{17} \text{WEBB2B} * \log(\text{PERTOT}) + \text{NACECLIO} + \varepsilon \end{aligned}$$

A continuación, se exponen los resultados obtenidos por los tres modelos, las principales interpretaciones de los mismos y la interpretación de los resultados

obtenidos por el modelo de efectos aleatorios, con sector como variable de control y con interacciones entre las variables independientes.

4.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO Y CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Se hace un test de multiplicadores de Lagrange para chequear que efectivamente tiene sentido meter los efectos aleatorios frente a simplemente agregar las observaciones como un pool sin tener en cuenta su estructura agrupada. Se le aplica el test al modelo que es simplemente el pool sin efectos aleatorios. Aunque el ajuste del modelo, medido por la R^2 es mejor, un test de multiplicadores de Lagrange (Honda, 1985) nos indica que existen efectos que deben ser tenidos en cuenta, con lo que resulta preferible el modelo con efectos aleatorios.

Con el propósito de que sirva como referencia, en la Figura 48, aparecen en la primera columna los resultados del modelo, pero con los datos tratados como un pool, es decir, sin introducir ningún tipo de efecto. En la segunda columna, el modelo aleatorio, pero sin interacciones y en la tercera columna los resultados del modelo aleatorio con interacciones, finalmente elegido por esta tesis doctoral por los motivos expuestos hasta ahora.

Figura 48. Modelos analizados

Variable	Modelo pool con interacciones	Modelo con efectos aleatorio y sin interacciones	Modelo con efectos aleatorio y con interacciones
(Intercept)	190.3249984 (2.2312099)	128.7287066*** (2.5990276)	135.7244825*** (3.0281695)
RBN	-25.1799758*** (3.5545214)	-0.6592184* (0.2739492)	-7.5921612+ (3.8754772)
CAD	-17.5264583*** (3.3964587)	0.0656113 (0.2567321)	-16.7377142*** (3.5438550)
WEBCOM	-4.8984619 (3.5139345)	0.2517280 (0.2321191)	5.8999800+ (3.4962464)
WEBB2B	-10.3941306+ (6.0792045)	0.0613020 (0.3686771)	-2.5272713 (5.7449842)
GIDC	0.0387803*** (0.0034755)	0.0125253*** (0.0033552)	0.0142976 *** (0.0041231)
Log VENTAS	-14.1163208*** (0.1927174)	-8.4810367* (0.1999432)	-9.1116393*** (0.2453148)
Log PERTOT	14.7350328*** (0.2723324)	7.7169409*** (0.2658169)	8.4591465*** (0.3342114)
NACECLIO 2	2.8712859*** (0.6210906)	5.5611131*** (1.1851381)	5.2744473 *** (1.1762253)
NACECLIO 3	15.1897703*** (0.8595371)	12.2944450*** (1.7010624)	12.3122782 *** (1.6856552)
NACECLIO 4	5.1618956*** (0.6905205)	10.2592690*** (1.2648986)	10.1640719 *** (1.2572311)
NACECLIO 5	2.3346001** (0.8145358)	5.7028459*** (1.5093168)	5.5551825*** (1.4971742)
NACECLIO 6	0.8471251 (0.7644718)	4.8217479*** (1.3728048)	4.7117927*** (1.3638577)
NACECLIO 7	5.1288139*** (0.7499597)	7.6867609*** (1.4139191)	7.4790842*** (1.4025388)
NACECLIO 8	11.5961230*** (0.7465692)	14.0764456*** (1.3383253)	13.8770547*** (1.3282684)
NACECLIO 9	7.3924805*** (0.6631533)	7.8930332*** (1.2617290)	7.8952814*** (1.2523384)
NACECLIO 10	3.9630335*** (0.7055184)	7.7055589*** (1.2782247)	7.6383748*** (1.2688965)
NACECLIO 11	5.2667172*** (0.6617712)	7.8925123*** (1.2401170)	7.6904429*** (1.2310085)
NACECLIO 12	5.9402869*** (0.7807489)	8.3118762*** (1.3949425)	8.1858119*** (1.3861119)
NACECLIO 13	7.7984518*** (0.6367574)	10.5820361*** (1.1527888)	10.4432387*** (1.1441524)
NACECLIO 14	7.0909416*** (0.7089608)	9.9437985*** (1.2598804)	9.6934409*** (1.2507509)
NACECLIO 15	9.3427803*** (0.9390083)	12.2298486*** (1.6133895)	12.1796171*** (1.6019472)
NACECLIO 16	6.1089053*** (0.7436836)	9.2207151*** (1.3595843)	9.0593355*** (1.3497490)
NACECLIO 17	3.0130784*** (0.7331439)	7.1599081*** (1.2945760)	6.9700814*** (1.2858061)
NACECLIO 18	7.7939452*** (0.9107342)	11.2332754*** (1.6098547)	10.9014947*** (1.6002971)

NACECLIO 19	3.8975805*** (0.7171055)	7.6351700*** (1.3090113)	7.5677171*** (1.2992436)
NACECLIO 20	7.9476496*** (0.8322856)	9.4230605*** (1.5094679)	9.4662657*** (1.4980418)
RBN:log(VENTAS)	2.2898440*** (0.3153545)		0.6086531+ (0.3419152)
RBN:log(PERTOT)	-2.3925193*** (0.4263383)		-0.4950024 (0.4642322)
CADN: log(VENTAS)	1.7884668*** (0.3088876)		1.5433505*** (0.3187704)
CADN: log(PERTOT)	-2.5528669*** (0.4227228)		-2.0442861*** (0.4356816)
RBN:GIDC	-0.0319381*** (0.0053844)		-0.0144089* (0.0058132)
CADN:GIDC	0.0047644 (0.0052977)		0.0095078+ (0.0056594)
WEBCOM: log(VENTAS)	0.3575164 (0.3180711)		-0.5360774+ (0.3158630)
WEBCOM: log(PERTOT)	-0.1154913 (0.4291069)		0.7116723+ (0.4262184)
WEBB2B: log(VENTAS)	0.9632443 (0.5529484)		0.1754155 (0.5213412)
WEBB2B: log(PERTOT)	-1.2704998 0.7374480		-0.0777364 (0.7022981)
R²	0.43639	0.22078	0.22545
Adj. R²	0.43539	0.22042	0.22494
Codigo Signif.	*** p< 0.001	** p< 0.01	* p< 0.05 + p< 0.1

Error standard ()

Fuente: Elaboración propia (2016)

Como se puede observar en los resultados de la Figura 48, la R² del modelo es de un 0,22; es decir que las variables independientes explican el 22% de la variable dependiente, por lo que se pueden considerar los resultados razonables.

El uso de RBN y de CADN son significativos y con signo negativo, así como la variable de control tamaño de la empresa medida por volumen de VENTAS. La variable WEBCOM y GIDC son significativas y con signo positivo y las variables de control sector NACECLIO y tamaño de la empresa (medida por el número de trabajadores), PERTOT, son significativas y positivas. Los resultados sobre el uso de WEBB2B no son significativos.

El uso de RBN y CADN tienen su influencia en el Valor añadido sobre Producción (VASP). La utilización de elementos robóticos en la producción tiene un

efecto negativo en el porcentaje de valor añadido sobre la producción de los productos y servicios de las empresas. En ambos casos, tanto la RBN como el CADN, la inversión es inicialmente fuerte y el tiempo de adaptación largo, por tanto, se tarda unos años en obtener la rentabilidad correspondiente, de ahí el signo negativo.

En el caso del GIDC, los resultados indican que cuanto mayor es el grado de integración de la distribución, el porcentaje de valor añadido sobre producción (VASP) es mayor, al igual que ocurre con las variables de control sector y tamaño. Con el objetivo de profundizar en estos resultados, a continuación, se intenta por medio de interacciones entre las variables, profundizar en este análisis de los resultados de la variable dependiente VASP.

Las interacciones tienen un efecto sobre el VASP. El efecto del uso de CADN, RBN y WEBCOM dependen del tamaño de la empresa e igualmente del sector.

En estos resultados se observa, que, dentro de las variables de control tamaño, PERTOT y VENTAS, ambas significativas en casi todos los análisis, la primera tiene signo positivo, mientras que la segunda lo tiene negativo.

En el caso del tamaño de la empresa, medido por el número de trabajadores (PERTOT), la explicación del signo positivo se encuentra en el concepto de separación de TIC de gestión de la información y de gestión de la Comunicación defendida por Bloom et al. (2014), quienes sugieren que la tecnología de la información es una fuerza descentralizada, mientras que la tecnología de la comunicación es una fuerza centralizada. Más personas con más coordinación y con más comunicación dan un mayor porcentaje de valor añadido sobre producción (VASP) dado que la gestión de la Comunicación de forma centralizada produce economías de escala.

En el caso del tamaño de la empresa medido por el volumen de ventas (VENTAS) la explicación al resultado de signo negativo se debe al hecho de que el mayor volumen de ventas se adquiere gracias a la *productividad marginal decreciente*,

que hace que cuanto más volumen de VENTAS tiene la empresa menor es el valor añadido de producción (VASP) que va disminuyendo porcentualmente. Lo mismo ocurre en el caso de empresas cuyo grado de distribución es mayor. La teoría de la productividad marginal decreciente (Sosvilla y Manrique, 2013), establece que, la mejora de la productividad como consecuencia del incremento del volumen a producir no tiene un comportamiento de línea constante, sino de curva decreciente; a mayor volumen de producción los incrementos de la productividad marginal son proporcionalmente menores.

Con el objetivo de ver si hay diferencias entre usar RBN y/o CADN o no, se puede ver que estas dos variables dependen del tamaño de las empresas. En concreto:

Por lo que respecta a la interacción entre RBN y la variable de control tamaño de la empresa en el modelo sin interacción RBN (Figura 48, modelo 2) es significativa y con signo negativo, con lo que en principio podríamos pensar que tiene un efecto negativo sobre VASP. Sin embargo, esto puede ser matizado en alguna medida debido a que la interacción entre RBN y VENTAS es marginalmente significativa y con signo positivo; es decir, que el efecto de ***RBN sobre VASP se hace positivo cuando las ventas son altas***, aunque sea negativo si las ventas son bajas.

En cuanto a la interacción entre CADN y la variable de control tamaño de la empresa, en el modelo aleatorio sin interacciones CADN no sale significativo, con lo que en principio parecería que no afecta a VASP, pero al incluir las interacciones resulta no ser así.

En el modelo aleatorio con interacciones vemos que la interacción entre CADN y VENTAS es positiva y muy significativa, lo que quiere decir que el efecto de CADN depende de VENTAS; es decir, que el efecto de ***CADN sobre VASP es más positivo en empresas de ventas altas*** que en empresas de ventas bajas.

En cambio, la interacción entre CADN y PERTOT es también muy significativa, pero con el signo negativo; es decir, que el efecto de ***CADN sobre VASP***

es menos positivo en empresas de mucho personal que en empresas *con poco personal*.

Del mismo modo, para ver si hay diferencias entre usar RBN y/o CADN y el grado de integración GIDC, los resultados indican que, en principio, según el modelo aleatorio sin interacciones GIDC tiene un efecto positivo sobre VASP, ya que su coeficiente es positivo y muy significativo. La interacción entre GIDC y RBN es significativa y con coeficiente negativo, lo que indica que el efecto positivo de GIDC sobre VASP empeora cuando RBN está presente, es decir, que RBN y GIDC se “estorban” entre sí. Por el contrario, la interacción entre GIDC y CADN es marginalmente significativa y con signo positivo; es decir, que el *uso de CADN “refuerza” el efecto positivo de GIDC sobre VASP*.

Para ver la relación que existe entre las compras a proveedores por Internet y el tamaño de la empresa, los resultados de las interacciones muestran que el modelo aleatorio sin interacciones se ve que WEBCOM no sale significativa, con lo que parece que en principio no tiene ningún efecto sobre VASP. Sin embargo, esto puede ser matizado en alguna medida, ya que la interacción entre WEBCOM y VENTAS resulta ser marginalmente significativa y con el signo negativo, lo que indicaría que cuando VENTAS es alta WEBCOM tiene un efecto negativo sobre VASP, pero ese efecto se hace más positivo, mejora, cuando VENTAS es más pequeño; es decir, que *WEBCOM tiene mayor impacto en empresas de poco volumen de ventas*).

Con PERTOT ocurre lo contrario, la interacción es marginalmente significativa, pero con signo positivo, lo que indica que cuando PERTOT es alto, WEBCOM tiene un efecto positivo sobre VASP; es decir, que la influencia de *WEBCOM es mayor en empresas con muchos trabajadores*.

De esta forma, las hipótesis quedarían de la siguiente forma:

HIPOTESIS 1: EL USO DE LAS TIC PARA INTRODUCIR MEJORAS FUNCIONALES U ORGANIZATIVAS EN LA GESTION DE LA CS INTERNA CONDUCE A UNA MAYOR EFICIENCIA.

Queda validada parcialmente, dado que las variables Robótica y CAD muestran un efecto en el valor añadido sobre producción, pero denotándose una dependencia importante del sector y del tamaño de la empresa. El uso de robótica tiene una influencia positiva sobre el valor añadido sobre producción cuando las ventas son altas. El uso de CAD tiene un efecto más positivo sobre el valor añadido sobre producción en empresas de ventas altas y en empresas con poco personal. Adicionalmente, el uso de CAD refuerza el efecto positivo que el grado de integración de la distribución tiene sobre el valor añadido sobre producción.

HIPOTESIS 2: EL USO DE LAS TIC EN LA GESTION DE LA CS PARA INTEGRARSE CON PROVEEDORES CONDUCE A UNA MAYOR EFICIENCIA.

Queda validada, puesto que se observa una dependencia significativa entre el uso de Internet en las compras a proveedores y el valor añadido sobre producción, si bien, el uso de Internet para hacer compras a proveedores tiene una influencia mayor sobre el valor añadido sobre producción en empresas de poco volumen de ventas y en empresas con muchos trabajadores.

HIPOTESIS 3: EL USO DE LAS TIC EN LA GESTION DE LA CS PARA INTEGRARSE CON CLIENTES CONDUCE A UNA MAYOR EFICIENCIA.

Queda validada parcialmente, dado que la variable independiente grado de integración de la distribución tiene una significativa relación con el valor añadido sobre producción, pero el uso de Internet para vender a empresas no tiene un comportamiento significativo. Este efecto positivo del grado de integración de la distribución queda

además reforzado si se usa también CAD.

Las tres hipótesis tienen por tanto dos variables de control muy significativas, y son el sector y el tamaño. El uso de TIC en las operaciones internas y externas de la empresa, tanto para la producción como para interactuar con proveedores como con clientes dependen en gran medida del tamaño y del sector que se esté analizando.

CAPÍTULO 5.

CONCLUSIONES

En este último capítulo se presentan las principales conclusiones de la investigación; así como sus limitaciones, implicaciones y futuras líneas de investigación propuestas.

***En primer lugar,** se exponen las principales conclusiones obtenidas del estudio en relación con los objetivos planteados al inicio de la presente investigación.*

***En segundo lugar,** se identifican las limitaciones que presenta la investigación realizada, las cuales influirán en las conclusiones finales de nuestro trabajo.*

***Seguidamente** se determinan las implicaciones de este trabajo, tanto desde el punto de vista teórico como práctico para terminar con el planteamiento de las principales líneas futuras de investigación.*

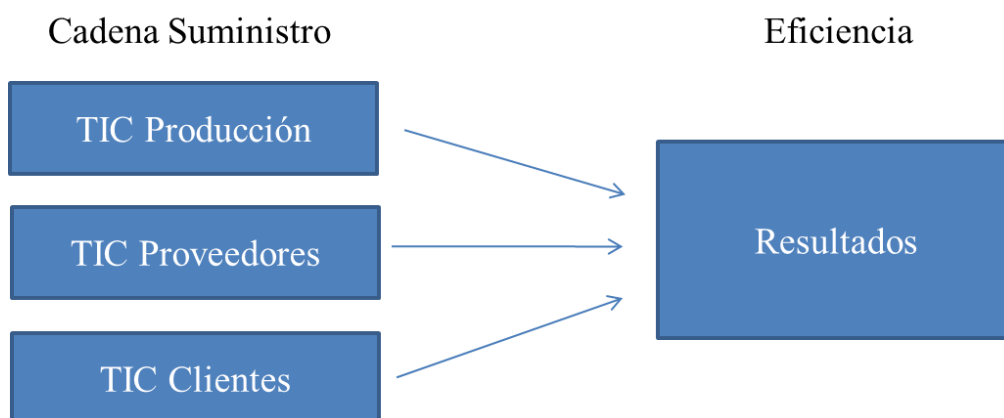
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.

5.1 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

A lo largo de esta tesis doctoral, se han estudiado los dos enfoques teóricos mayoritariamente utilizados por los investigadores para el estudio de la gestión de la CS, que son la Teoría de los Costes de Transacción (TCT) y el Enfoque de Recursos y Capacidades (ERC). Se ha estudiado la Cadena de Suministro (CS) y las áreas clave a gestionar, se ha hablado de la importancia de la integración, tanto interna como externa, (de los procesos internos de la empresa, como la producción, como de la integración externa tanto con proveedores como con clientes). Se han mencionado los distintos tipos de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y más en concreto las aplicadas a la gestión de la CS.

Se ha determinado un modelo (Figura 49) que contraste la efectividad de la utilización de tecnologías de la información y las comunicaciones al introducir mejoras en la gestión de la cadena de suministro, tanto a nivel interno, como externo de la empresa, en empresas manufactureras pequeñas, medianas y grandes en España.

Figura 49. Modelo de Resultados



Fuente: Elaboración propia

En concreto, se ha estudiado el uso de las TIC en la Producción o en la integración de la cadena de suministro con Proveedores y con Clientes y su influencia sobre la Eficiencia.

Para ello, se han analizado las distintas variables utilizadas en la literatura para estudiar las TIC en la gestión de la CS, así como las principales variables de resultados utilizadas por los investigadores del campo y se han establecido tres hipótesis en torno al uso de 1. TIC en Producción, 2. TIC con Proveedores y 3. TIC con Clientes que han dado cuerpo al modelo específico que ha analizado el impacto de estos tres usos sobre la eficiencia de las empresas.

A partir del diseño de la investigación, de la elección de la población objetivo, de descripción de las herramientas de recogida de información, de la selección de las fuentes de información y de la descripción de la base de datos utilizada -la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE)-, se han seleccionado como variables independientes el uso de robótica (RBN) y CAD (CADN) en la Producción, el uso de Internet para compras a proveedores (WEBCOM) y para ventas a clientes (WEBB2B), el grado de integración de la distribución (GIDC), una de las variables dependientes más vinculada a la CS que es el valor añadido sobre producción (VASP), las variables de control tamaño de la empresa (PERTOT y VENTAS) y sector (NACECLIO) y las interacciones entre las variables independientes y la variable de control tamaño de la empresa. A partir de estas variables, con la ayuda de la herramienta estadística R (Core Team, 2015) se han obtenido los resultados.

Los resultados del análisis empírico muestran de forma general, que la utilización de TIC en procesos de producción, en compras con proveedores y en procesos de integración de la distribución con clientes tiene un impacto sobre la eficiencia, y muy especialmente según el tamaño y sector de la empresa que las implanta; de ahí la importancia de que éstas promuevan la integración de los procesos tanto internos como externos necesarios.

El resultado de la investigación muestra que el uso de Robótica y CAD tienen su influencia en el Valor Añadido sobre Producción (VASP). La utilización de

elementos robóticos y de herramientas tecnológicas de diseño en la producción mejoran el porcentaje de valor añadido sobre la producción de los productos de las empresas, sólo cuando las empresas alcanzan un mínimo volumen de ventas o tienen un número de empleados bajo. Tanto el uso de robótica, como el uso de CAD, requieren de una inversión inicial fuerte y el tiempo de adaptación es largo, por tanto, se tarda unos años en obtener la rentabilidad correspondiente, de ahí que solo empresas con mayor volumen de ventas se beneficien antes del retorno de la inversión.

Por otro lado, aquellas empresas manufactureras que compran a sus proveedores por Internet, así como aquellas empresas que integran la distribución de sus productos con sus clientes obtienen mejores resultados. Las empresas que integran su cadena de suministro tanto con proveedores como con clientes reducen sus costes de transacción al compartir información, puesto que se eliminan una gran parte de los costes de información, de negociación y de garantía.

En el primer caso, las empresas que compran a sus proveedores por Internet experimentan un mayor impacto en el valor añadido sobre producción cuanto más trabajadores tenga, dado que las herramientas de integración facilitan la comunicación y el compartir información con los proveedores y más personas con más coordinación y con más comunicación generan un mayor porcentaje de valor añadido sobre producción (VASP) dado que la gestión de la Comunicación de forma centralizada produce economías de escala.

En el segundo caso, cuanto mayor sea el grado de integración de la distribución de la empresa, mayor será el porcentaje de valor añadido sobre producción. Sin embargo, el efecto positivo del grado de integración de la distribución sobre el valor añadido sobre producción empeora cuando la empresa ha implantado también robótica en el sistema de producción, dada la fuerte inversión inicial necesaria.

Otra conclusión es que el tamaño de la empresa es importante. Las empresas con más personal, obtienen un mayor porcentaje de valor añadido sobre producción (VASP), dado que, por el concepto de separación de TIC de gestión de la información

y de gestión de la Comunicación defendida por Bloom et al. (2014), se sugiere que la tecnología de la información es una fuerza descentralizada, mientras que la tecnología de la comunicación es una fuerza centralizada. Más personas con más coordinación y con más comunicación generan un mayor porcentaje de valor añadido sobre producción (VASP) dado que la gestión de la Comunicación de forma centralizada produce economías de escala.

Por el contrario, las empresas con mayor volumen de ventas obtienen un menor valor añadido sobre producción. Este resultado podría justificarse por la productividad marginal decreciente, de manera que según aumenta el volumen de ventas de la empresa, disminuye porcentualmente el valor añadido sobre producción. La teoría de la productividad marginal decreciente (Sosvilla y Manrique, 2013), establece que, la mejora de la productividad como consecuencia del incremento del volumen a producir no tiene un comportamiento lineal constante, sino de curva decreciente; a mayor volumen de producción los incrementos de la productividad marginal son proporcionalmente menores.

Se puede decir, por tanto, que aquellas empresas que invierten en robótica y en diseño por ordenador (CAD) en sus procesos productivos internos no generan tanto valor como aquellas que integran sus compras con sus proveedores o aquellas que elevan el grado de integración de la distribución hacia sus clientes. Del mismo modo, son de fuerte relevancia el sector al que pertenezca la empresa, así como el tamaño de la empresa.

De esta forma, las tres hipótesis quedan:

H1: “El uso de las TIC para introducir mejoras funcionales u organizativas en la gestión de la CS interna conduce a una mayor eficiencia”. Parcialmente validada puesto que sólo se valida una mejora del efecto sobre el valor añadido sobre producción en el caso de empresas con altas ventas y alto grado de integración de su distribución.

H2: “El uso de las TIC en la gestión de la CS para integrarse con proveedores conduce a una mayor eficiencia”. Validada, puesto que el uso de Internet en las compras

a proveedores genera un mayor valor añadido sobre producción.

H3: “El uso de las TIC en la gestión de la CS para integrarse con clientes conduce a una mayor eficiencia”. Parcialmente validada, puesto que el uso de Internet para vender a otras empresas no facilita información significativa, mientras que cuanto mayor grado de integración de su distribución tenga la empresa, mayor valor añadido sobre producción tiene la empresa.

5.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Se han utilizado datos de la "Encuesta Sobre Estrategias Empresariales", llevada a cabo en España por la Fundación SEPI. La ESEE genera información micro-económica de un grupo de empresas que representan a las industrias de fabricación española y por tanto se trata de una muestra que no tiene en cuenta la población de empresas con menos de 10 trabajadores, ni las de otros países y el tamaño de la muestra está limitado a aproximadamente 2.000 observaciones cada año.

Es posible que una encuesta algo más en detalle con elementos cualitativos facilite más variables de integración que ayuden a profundizar en la hipótesis 3 de integración con clientes (Schoenherr y Swink, 2012; Tseng, 2015).

Las variables de la base de datos utilizada no siempre reflejan con exactitud tanto el uso de TIC en producción como la integración con clientes, por lo que contar con más variables identificativas de la relación podría contribuir a reducir las limitaciones de este trabajo.

Lo mismo puede darse en el caso de las variables dependientes como variación de existencias de compras y de ventas y el margen bruto de explotación, donde si se pudiese contar con información cualitativa se podría preguntar, en qué medida la potencial eficiencia recogida de la utilización de las TIC es absorbida por una mayor agresividad de precios, una mejora del servicio al cliente o como forma de mantener una ventaja competitiva, pero no para aumentar el margen bruto o reducir los stocks.

5.3 IMPLICACIONES.

La gestión de la cadena de suministro ha sido un tema ampliamente investigado en los últimos años por la comunidad académica y las escuelas de negocios y ha sido objeto de atención por los gestores en todo el mundo. Al mismo tiempo, la tecnología, la información y la comunicación (TIC) han cambiado en profundidad la forma en la que las empresas gestionan sus cadenas de suministro. Esta investigación trata de ayudar a la gran cantidad de investigadores y empresas interesadas en el potencial efecto del uso de las TIC en la gestión de la CS y su impacto en la eficiencia.

Las empresas intentan satisfacer a sus clientes ofreciéndoles mayor valor, a través de una mayor eficiencia que sus competidores (Liyanage y Kumar, 2003; Flynn et al., 2010) y el uso de TIC en la gestión de la cadena de suministro puede contribuir a ello dada su vinculación con la eficiencia y la obtención de mejoras en el Valor Añadido sobre producción (Wu et al., 2003; Gimenez et al., 2011 y Wiengarten y Longoni, 2015).

Las empresas utilizan las mejoras productivas y se integran con sus proveedores y clientes no sólo con el objetivo de aumentar su margen, sino también con el objetivo de mejorar su competitividad. Los potenciales ahorros o mejoras de eficiencia obtenidos pueden tener su aliciente en mantener una ventaja competitiva que le permita mantener una estrategia en el mercado.

Una estrecha relación con los clientes ofrece oportunidades para mejorar la satisfacción de las necesidades del cliente (Ceccagnoli y Jiang 2013). Homburg y Stock (2004) encuentran que la integración con el cliente está relacionada directamente con su satisfacción (Koufteros et al., 2005; Canción y Di Benedetto, 2008) y pueden conducir a una ventaja competitiva (Gligor y Holcomb 2014).

La mejora operativa o de eficiencia introduce una herramienta de ventaja competitiva que puede ser utilizada como elemento de diferenciación o como forma de competir en una política de liderazgo en costes. En ambos casos no se produce una repercusión directa en el margen o en los niveles de stock, sino que puede ser

repercutido en una bajada de precio final del producto o servicio, en mejora de la calidad de servicio o en un valor añadido al cliente.

La principal aportación de este trabajo a la literatura existente es que da respuesta a un tema que despierta gran interés en los investigadores y contribuyendo, por un lado, a una validación empírica y, por otro lado, abarcando las principales áreas de gestión de la CS, tanto internas en los procesos de producción, como externas, hacia proveedores y clientes.

5.3.1 IMPLICACIONES ACADÉMICAS.

A lo largo de este trabajo de investigación se ha descrito un amplio marco teórico en el que se ha hecho un amplio estudio de la cadena de suministro y los distintos tipos de tecnologías que pueden utilizarse en su gestión y al mismo tiempo se ha realizado una revisión de dos teorías que dan cobertura al análisis, como son la Teoría de los Costes de Transacción y el Enfoque de Recursos y Capacidades.

Del mismo modo se han recogido una parte significativa de las variables TIC de gestión de la CS que más han sido utilizadas por otros investigadores en los últimos años y que por tanto pueden ayudar a dar continuidad a esta línea de investigación.

La utilización de una fuente solvente y global, como es la ESEE y la utilización de un modelo de validación empírica en el caso de empresas manufactureras españolas mantiene el interés y la utilidad de ambas en el ámbito de estudio.

Desde el punto de vista académico, puede fortalecer una línea de investigación ya abierta y de tremenda actualidad. Muchas partes componen la cadena total tanto interna como externa y por tanto cualquier eslabón al que se contribuya a analizar dará mayor fortaleza al conjunto.

5.3.2 IMPLICACIONES DIRECTIVAS.

Como consecuencia de los datos obtenidos en esta investigación las direcciones de las empresas cuentan con una evidencia empírica de la relación entre el uso de las TIC en la CS y su impacto en la organización.

El permanente cambio en las condiciones de los entornos macro y de mercado, los cambios de hábitos, los cambios en los gustos y las necesidades de los clientes presionan permanentemente a las empresas a reinventarse e innovar. Las empresas se ven abocadas a buscar nuevas formas de competir y nuevas formas de hacer las cosas. La gestión de la cadena de suministro es una parte importante de la estructura de costes de las empresas industriales y por tanto una fuente de eficiencia.

Muchas empresas establecen la CS como herramienta estratégica de diferenciación respecto a sus competidores, los resultados de esta investigación pueden aportar evidencia empírica de que las empresas que utilizan TIC en sus procesos productivos o en su relación con el cliente final, pueden mejorar su posición competitiva y tener mejores resultados operativos o financieros.

La utilización de TIC en los procesos de producción introduce una mejora de eficiencia que, si no son repercutidas en el margen, representan una posibilidad para los gestores de bajar sus precios. La utilización de la propia red de distribución y la oferta de los productos y servicios de la empresa por Internet facilitan el contacto con el cliente final y por tanto un acercamiento que permite de una forma más ágil y efectiva satisfacer sus necesidades y prestarles un servicio acorde a sus requerimientos.

La relación de cooperación con clientes basada en el intercambio de información, la coordinación de actividades genera una confianza y fidelidad que permite a la empresa tomar una perspectiva más a largo plazo de sus planes de negocio.

5.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

La mejora que la introducción de las TIC puede producir en los resultados de la empresa ha sido ampliamente estudiada y especialmente su aplicación concreta a la cadena de suministro. Muchos autores han analizado por medio de la teoría de los costes de transacción o del enfoque de recursos y capacidades dicha influencia, pero menos han sido los autores que han contrastado empíricamente su impacto en resultados. Por otro lado, la integración con los agentes internos y externos de las empresas también ha sido motivo de interés. En este trabajo se aglutinan todos ellos en un esquema sencillo en el que se pretende verificar empíricamente la vinculación entre la aplicación de TIC a la gestión de la cadena de suministro para mejorar la integración interna y externa y su impacto en la eficiencia utilizando la TCT y ERC con información cuantitativa.

Los resultados aportan cierta luz sobre la contribución de las TIC en la gestión de la CS, pero sería interesante profundizar y hacer un estudio que ayude a verificar si el objetivo de las empresas al introducir las TIC en sus organizaciones tiene un fin financiero o por el contrario se busca más una mejora cualitativa que facilite una ventaja competitiva.

Por otro lado, sería interesante estudiar el tipo de estrategia aplicada por las empresas que aplican TIC en la gestión de sus cadenas de suministro, así como el nivel de subcontratación de las mismas.

Son muchas las áreas que cubre la cadena de suministro y muchas las tecnologías aplicadas a cada uno de sus múltiples procesos y todos ellos de tremenda importancia. No es fácil identificar los más significativos y con mayor facilidad de medición.

Por otro lado, es igualmente difícil determinar el impacto que la implantación de TIC en la gestión de la cadena de suministro tiene sobre tres posibles factores, la eficiencia interna, externa, la posición competitiva de los productos y servicios en el mercado y los resultados financieros.

Desde el punto de vista empresarial Tecnología, Eficiencia y Cadena de

Suministro son tres elementos clave en la gestión de la crisis que todas las empresas viven para ser más competitivos y sobrevivir al enfriamiento de los mercados.

CAPÍTULO 6.

BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA.

- Ahi, P. y Searcy, C., (2013),** “*A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management*”. *Journal of Cleaner Production* 52, 329-341.
- Allred, C.R., Fawcett, S.E., Wallin, C., Magnan, G.M., (2011).** “*A dynamic collaboration capability as a source of competitive advantage*”. *Decision Science* 42, 129-161.
- Almodóvar, P. (2012).** “*The international performance of standardizing and customizing Spanish firms: The M curve relationships*”. *Multinational Business Review* 20, (4), 306-330.
- Anderson, E., (1985).** “*The salesperson as outside agent or employee: a transaction cost analysis*”. *Marketing Science* 4 (3), 234–254.
- Anderson, E. y Weitz, B., (1992).** “*The use of pledges to build and sustain commitment in distribution channels*”. *Journal of Marketing Research* 29 (1), 18–34.
- Anderson, C., (2012).** *Makers: The New Industrial Revolution*, Random House, New York, NY.
- Andrews, K. (1987).** “*The Concept of Corporate Strategy*” (3rd ed.), Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.
- Amit, R. y Schoemaker, P.J., (1993).** “*Strategic Assets and Organizational Rent*”. *Strategic Management Journal* 14 (1), 33-46.
- Amit, R. y Zott, C., (2001).** “*Value creation in e-Business*”. *Strategic Management Journal* 22, 493-520.
- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (2010).** “*Principios Contables*” AECA.
- Azoulay, P., (2000).** “*The Many Faces of Outsourcing: Adjustment Costs, Transaction Costs, and Governance Spillovers*”. Working Paper, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Balakrishnan, S. y Wernerfelt, B., (1986).** “*Technical change, competition and vertical integration*”. *Strategic Management Journal* 7 (4), 347–359.
- Baltagi, B. H. (2005).** “*Econometric Analysis of Panel Data*”, 3^a ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Barney J.B. y W.G. Ouchi (1986).** “*Organizational Economics*”. *Jossey -Bass, San Francisco, California.*

- Barney, J.B., (1991).** *“Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”*. Journal of Management 17 (1), 99-120.
- Barney, J.B., (2012).** *“Purchasing, supply chain management and sustained competitive advantage: the relevance of resource-based theory”*. Journal of Supply Chain Management 48, 3-6.
- Barua, A., Konana, P., Whinston, A.B. y Yin, F., (2004).** *“An empirical investigation of new-enabled business value”*. MIS Quarterly 28 (4), 585–620.
- Bayo-Moriones, A; Billón, M y Lera-López, F., (2011).** *“Perceived performance effects of ICT in manufacturing”*. Industrial Management & Data Systems 113 (1), 117-135.
- Bayraktar, E. Jothishankar, M.C., Tatoglu, E. y Wu, T., (2007).** *“Evolution of operations management: past, present and future”*. Management Research News 30 (11), 843–871.
- Beamon, B.M. (1999).** *“Measuring Supply Chain Performance”*. International Journal of Operations and Production Management 19, 3, 275-292.
- Bell, A. y Jones, K. (2015).** *“Explaining Fixed Effects: Random Effects Modeling of Time-Series Cross-Sectional and Panel Data”*. Political Science Research and Methods, 3(1), 133-153.
- Bell, A., Fairbrother, M. y Jones, K. (2016).** *“Fixed and Random effects: making an informed choice”*. Working paper:
https://www.researchgate.net/profile/Andrew_Bell7/publication/299604336_Fixed_and_Random_effects_making_an_informed_choice/links/57028c1608aeade57a246326.pdf.
- Beneito, P. (2006).** *“The innovative performance of in-house and contracted R & D in terms of patents and utility models”*. Research Policy, 35, 502-517.
- Bennett, N. y Lemoine, J., (2014),** *“What VUCA really means for you”*. Harvard Business Review 92 (1/2), 27.
- Bensaou, M., (1997).** *“Interorganizational cooperation: the role of information technology an empirical comparison of US and Japanese supplier relations”*. Information Systems Research 8 (2), 107–124.
- Bloom, N., Garicano, L., Sadun, R. y Van Reenen, J., (2014).** *“The Distinct Effects of Information Technology and Communication Technology on Firm Organization”* Management Science 60, 12 , 2859-2885.
- Boone, T. y Ganeshan, R., (2007).** *“The frontiers of e-Business technology and supply chains”*. Journal of Operations Management 25, 1195–1198.

- Boyer, K.K. y Olson, J.R., (2002).** “*Drivers of Internet purchasing success*”. *Production and Operations Management* 11 (4), 480–498.
- Brennan, L., Ferdows, K., Godsell, J., Golini, R., Keegan, R., Kinkel, S. y Taylor, M. (2015),** “*Manufacturing in the world: where next?*”. *International Journal of Operations and Production Management* 35 (9), 1253-1274.
- Broedner, P., Kinkel, S. y Lay, G., (2009).** *Productivity effects of outsourcing*. *International Journal of Operations & Production Management* 29, 127-150.
- Burgess, K., Singh, P.J. y Koroglu, R., (2006),** “*Supply chain management: a structured literature review and implications for future research*”. *International Journal of Operations & Production Management*, 26 (7), 703-729.
- Cannon, A.R., Reyes, P.M., Frazier, G.V. y Prater, E.L., (2008).** “*RFID in the contemporary supply chain: multiple perspectives on its benefits and risks*”. *International Journal of Operations & Production Management* 28, 433-454.
- Cameron, A.C. y P.K. Trivedi (2005).** “*Microeconometrics: methods and applications*”. New York: Cambridge University Press.
- Carroll, G. y Teece, D., (2000).** “*Empresas, Mercados y Jerarquías: La Perspectiva Económica de los Costes de Transacción*”. Oxford University Press, México.
- Carr, A.S. y Kaynak, H. (2007).** “*Communication Methods, Information Sharing, Supplier Development and Performance: An Empirical Study of their Relationships*”. *International Journal of Operations and Production Management* 27 (4), 346-370.
- Carter, C.R. y Rogers, D.S. (2008).** “*A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory*”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38 (5), 360-387.
- Carter, C.R. y Easton, P.L. (2011).** “*Sustainable supply chain management: evolution and future directions*”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 41 (1), 46-62.
- Caruso-Guillen M. (2015).** “*Metodología para medir opinión pública*”. Jan 28, 2015, Education.
- Ceccagnoli, M. y Jiang, L., (2013).** “*The cost of integrating external technologies: supply and demand drivers of value creation in the markets for technology*”. *Strategic Management Journal* 34, 404-425.
- Chen, I. y Paulraj, A., (2004).** “*Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements*”. *Journal of Operations Management* 22 (2), 119–150.

- Chen, H., Daugherty, P.J. y Landry, T.D., (2009).** *“Supply chain process integration: a theoretical framework”*. Journal of Business Logistics 30 (2), 27–46.
- Chen, S.S., (2010).** *“Transaction cost implication of branding and empirical evidence”*. Strategic Management Journal 31, 371-389.
- Christopher, M., (1992).** *“Logistics & Supply Chain Management”*. Pitman, London
- Christopher, M., (1998).** *“Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Services”*. Second edition Financial Times/Pitman Publishing, London.
- Clark, K., B. Chew y T. Fujimoto (1987).** *“Product Development in the World Auto Industry”*, Brookings Papers on Economic Activity 3, 729-771.
- Coase, R.H., (1937).** *“The Nature of the Firm”*. Económica 4, 386-405.
- Coates, T.T. y McDermott, C.M., (2002).** *“An exploratory analysis of new competencies: a resource based view perspective”*. Journal of Operations Management 20, 435-450.
- Cousins, P.D. y Menguc, B., (2006).** *“The implications of socialization and integration in supply chain management”*. Journal of Operations Management 24 (5), 604–620.
- Cousins, P.D., Lawson, B. y Squire, B., (2008).** *“Performance measurement in strategic buyer-supplier relationships: the mediating role of socialization mechanisms”*. International Journal of Operations and Production Management 28, 238-258.
- Craighead, C.W., Hult, G.T.M. y Ketchen, D.J., (2009).** *“The effects of innovation-cost strategy, knowledge, and action in the supply chain on firm performance”*. Journal of Operations Management 27, 405-421.
- Crook, T.R. y Combs, J.G., (2007).** *“Sources and consequences of bargaining power in supply chains”*. Journal of Operations Management 25, 546-555.
- Cuervo-Cazurra, A., y Un, C. A. (2007).** *“Regional economic integration and R & D investment”*. Research Policy, 36, 227-246.
- Cuervo García, A., (1999).** *“La Dirección Estratégica de la Empresa: Reflexiones desde la Economía de la empresa”*, Papeles de Economía Española 78-79.
- Damien Power y Prakash Singh., (2007).** *“The e-integration dilemma: The linkages between Internet technology application, trading partner relationships and structural change”*. Journal of Operations Management 25, 1292–1310.
- Das, T.K. y Teng, B-S., (2000).** *“A Resource-Based Theory of Strategic Alliances”*. Journal of Management 26 (1), 31-61.

- Dekkers, R., (2011).** *“Impact of strategic decision making for outsourcing on managing manufacturing”*. International Journal of Operations and Production Management 31, 935-965.
- Dewar, R.D. y Dutton, J.E., (1986).”** *The adoption of radical and incremental innovations: an empirical analysis”*. Management Science 32, 1422-1433.
- Dierickx, I. y Cool, K., (1989).** Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage Management Science 35, 1504-1511.
- Devaraj S., Krajewski, L. y Wei, J.C., (2007).** *“Impact of e-Business technologies on operational performance: The role of production information integration in the supply chain”*. Journal of Operations Management 25, 1199–1216.
- Díaz-Mora, C., Gandoy, R. y Triguero, A., (2008),** “Outsourcing y características de las empresas: Evidencia para la industria española”
- Díaz-Mora, A. y Triguero-Cano, A., (2012).** *“Why do some firms contract out production? Evidence from firm-level panel data”*, Applied Economics, 44(13): 1631-1644.
- Diggle, P. J., Heagerty, P. J., Liang, K. y Zeger, S. L., (2002).** “Analysis of Longitudinal Data”, 2ª ed. New York: Oxford University Press.
- DiMaggio, P., Hargittai, E., Russell Neuman, W. y Robinson, J.P., (2001).** *“Social implications of the internet”*. Annual Review of Sociology 27, 307-336
- Durach et al., (2015).** *“Antecedents and dimensions of supply chain robustness: a systematic literature review”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45 (1/2), 118-137.
- Dyer, J.H. y Chu, W., (2003).** *“The role of trustworthiness in reducing transaction costs and improving performance: empirical evidence from United States, Japan, and Korea”*. Organizational Science 14, 57-68.
- Dyer, J.H. y Nobeoka, K., (2000).** *“Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: The Toyota case”*. Strategic Management Journal 21, 345-367.
- Eisenhardt, K.M. y Scoonhoven, C.B., (1996).** *“Resource-Based View of Strategic Alliances Formation: Strategic and Social Effects in Entrepreneurial Firms”*. Organization Science 7, (2), 136-150.
- Ellram, L., (1990).** The supplier selection decision in strategic partnerships. Journal of Purchasing and Materials Management 26 (4), 8–14.
- Ellram, L.M. y Liu, B., (2002),** *“The financial impact of supply management”*. Supply Chain Management Review 6, (6), 30-37.

- Ellram, L.M., Tate, W.L. y Petersen, K.J., (2013),** “*Offshoring and reshoring: an update on the manufacturing location decision*”. *Journal of Supply Chain Management* 49 (2), 14-22.
- Fariñas García, J.C. y Jaumandreu Balanzo, J. (1999).** “*Diez Años de Encuesta sobre Estrategias Empresariales*”. *Economía Industrial* 329, 29- 42.
- Fariñas, J.C., y Martín-Marcos, A., (2010).** “*Foreign Sourcing and Productivity: Evidence at the Firm Level*”, *The World Economy*, 33, 3, 482-506.
- Fariñas, J.C., y Martín-Marcos, A., (2011),** “*Organización de la producción, comercio exterior y productividad*”, *Cuadernos Económicos del ICE*, 82, 217243.
- Fariñas, J.C., (2014).** “*Rasgos del offshoring y sus efectos sobre la productividad de las empresas*”, en J.C.
- Fariñas, J., Fernández de Fariñas, J.C., López, A., y Martín-Marcos, A., (2014a).** “*Assessing the Impact of Domestic Outsourcing and Offshoring on Productivity at the Firm Level*”, *Applied Economics*, 6, 15, 18141828.
- Fariñas, J., Fernández de Fariñas, J.C., López, A., y Martín-Marcos, A., (2014b),** “*Sourcing strategies and productivity: evidence for Spanish manufacturing firms*”, Mimeo.
- Fawcett, S.E., Magnan, G.M., (2002).** “*The rhetoric and reality of supply chain integration. International*”. *Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 32 (5), 339–361.
- Fawcett, S.E., Fawcett, A.M., Watson, B.J. y Magnan, G.M., (2012),,** “*Peeking inside the black box: toward an understanding of supply chain collaboration dynamics*”. *Journal of Supply Chain Management* 48, 44-72.
- Fernández-Menéndez, J., López-Sánchez, J.I., Rodríguez-Duarte, A. y Sandulli, F.D., (2009).** “*Technical efficiency and use of information and communication technology in Spanish firms*”, *Telecommunications Policy* 33 (7), 348-359.
- Fernández, Z., y Nieto, M.J., (2005).** “*Internationalization strategy of small and medium-sized family businesses: some influential factors*. *Family Business Rev.* 18 (1), 77-89.
- Fernández-Olmos, M., Gargallo-Castel, A. y Giner-Bagües, E., (2016).** “*Internationalisation and performance in Spanish family SMES: The W-curve*”. *Business Research Quarterly* 19, 122-136.
- Fitzgerald, L., Johnson, R., Brignall, S., Silvestro, R. y Voss, C., (1991).** “*Performance Measurement in Service Businesses*”. CIMA, London.

- Flynn B Barbara, Huo Baofeng y Zhao Xiande., (2010).** *“The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach”*. Journal of Operations Management 28, 58–71.
- Foerstl, K., Reuter, C., Hartmann, E. y Blome, C., (2010),** *“Managing supplier sustainability risks in a dynamically changing environment – sustainable supplier management in the chemical industry”*. Journal of Purchasing & Supply Management 16 (2), 118-130.
- Forrester, J., (1961).** *“Industrial Dynamics”*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Fossas-Olalla, M., López- Sánchez, J.I. y Minguela-Rata, B., (2010).** *“Cooperation with suppliers as a source of innovation”*. African Journal of Business Management, 4, 6, 3491-3499.
- Fossas-Olalla, M., Lopez Sanchez, J.I.; Minguela-Rata, B., (2011):** *“La Relación Cliente-Proveedor en las Empresas Industriales Españolas y su Capacidad Exportadora”*. Economía Industrial 380, 87-92.
- Frees E. W., (2004).** *“Longitudinal and Panel Data”*. New York: Cambridge University Press.
- Fossas-Olalla, M., Sandulli, F., Fernández-Menéndez, J. y Rodríguez-Duarte, A., (2014):** *¿Cómo Afectan las Características de la Industria a la Relación entre la Capacidad de I+D y la Adopción de Innovación Abierta de Entrada?”*. Economía Industrial 391, 23-32.
- Fossas-Olalla, M., Minguela-Rata, B.; López- Sánchez, J.I., Fernández-Menéndez, J., (2015).** *“Product Innovation: When should suppliers begin to collaborate?”*. Journal of Business Research 68 (7).
- Frohlich, M.T., (2002).** *“e-Integration in the supply chain barriers performance”*. Decision Sciences 33 (4), 537–556.
- Fundación Orange, (2014).** *“Informe anual sobre el desarrollo de la sociedad de la ciencia de la información en España”*.
- Fundación Telefónica, (2015).** *“La Sociedad de la Información en España”*.
- Garicano, L. y Rossi-Hansberg, E., (2006).** *“Organization and inequality in a knowledge economy”*. Quarterly Journal of Economics.
- Gelman, A., (2005).** *Analysis of variance: why it is more important than ever*. The Annals of Statistics, 33(1), 1-31.

- Gelman, A. y Hill J., (2007).** “*Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*”. New York: Cambridge University Press.
- Gimenez, C., Van der Vaart, T. y Van Donk, D.P., (2011).** “*Supply Chain integration and performance: the moderating effect of supply complexity*”. *International Journal of Operations & Productions Management* 32 (5), 583-610.
- Gligor D.M. y Holcomb M., (2014).** “*The road to supply chain agility: an RBV perspective on the role of logistics capabilities*”. *The International Journal of Logistics Management* 25 (1), 160-179.
- Gold, S., Seuring, S. y Beske, P., (2010),** “*Sustainable supply chain management and inter-organizational resources: a literature review*”. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 17 (4), 230-245.
- González, B. (1994),** “*Nuevas perspectivas en la explotación y aprovechamiento de los datos secundarios*”, en M. García Ferrando, J. Ibáñez y F. Alvira: *El análisis de la realidad social*, Madrid, Alianza.
- Gonzalez M.E, Quesada G. y Mora-Monge C. (2012).** “An International Study on Manufacturing Competitive Priorities. *Journal of Management Policy & Practice* 13, 3.
- Gonzalez-Loureiro et al., (2015).** “*Supply chain management as the key to a firm’s strategy in the global marketplace*”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 45 (1/2), 159-181.
- Grant, R. M., (1991).** “*The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation*”, *California Management Review*, primavera. 114-135.
- Greene, W. H., (2003).** “*Econometric Analysis*”, 5ª ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Grover V., Malhotra M., (2003).** “*Transaction cost framework in operations and supply chain management research: theory and measurement*”. *Journal of Operations Management* 21, 457–473
- Guerras-Martín, L.A. y Navas-López, J.E., (2007).** “*La Dirección Estratégica de la Empresa: Teoría y Aplicaciones*”. Civitas, 4ª edición, Madrid.
- Gulati, R. y Sytch, M., (2007).** “*Dependence asymmetry and joint dependence in inter-organizational relationships: effects of embeddedness on a manufacturer's performance in procurement relationships*”. *Administration Science Quality*. 52, 32-69.
- Gunasekaran, A. y Ngai, E.W.T., (2004).** “*Information systems in supply chain integration and management*”. *European Journal of Operational Research* 159, 269–295.

- Gunasekaran, A. y Ngai, E.W.T., (2012).** *“The future of operations management: An outlook and analysis”*. International Journal Production Economics 135, 687–701.
- Gyaneshwar, S. K., (2011).** *“Competitive advantage through information and communication technology (ICT) enabled supply chain management practices”*. International Journal of Enterprise Computing and Business Systems 1, (2).
- Habib et al., (2015).** *“Strategic responses to power dominance in buyer-supplier relationships”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45 (1/2), 182-203.
- Hall, J. y Matos, S., (2010).** *“Incorporating impoverished communities in sustainable supply chains”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 40 (1/2), 124-147.
- Hall, D.J., Skipper, J.B., Hazen, B.T. y Hanna, J.B., (2012).** *“Inter-organizational IT use, cooperative attitude, and inter-organizational collaboration as antecedents to contingency planning effectiveness”*. International Journal of Logistics Management, Vol. 23 (1), 50-76.
- Hamel, G. y Prahalad, C.K., (1994).** *“Competing for the Future”*. Harvard Business School Press, Boston.
- Heide, J.B. y John, G., (1988).** *“The role of dependence balancing in safeguarding transaction-specific assets in conventional channels”*. Journal of Marketing 52 (1), 20–35.
- Heide, J.B. y John, G., (1992).** *“Do norms matter in marketing relationships?”*. Journal of Marketing 56 (2), 32–44.
- Hill, C. y Scudder, G. (2002).** *“The use of electronic data interchange for supply chain coordination in the food industry”*, Journal of Operations Management 20, 375-87.
- Hitt, M.A., (2011).** *“Relevance of strategic management theory and research for supply chain management”*. Journal of Supply Chain Management 47, 9-13.
- Hitt, M., Xu, K. y Matz, C.C., (2016).** *“Resource based theory in operations management research”*. Journal of Operations Management 41, 77-94
- Hobbs, Jill E., (1996).** *“A transaction cost approach to supply chain management”*, Supply Chain Management Bradford 1, (2), 15.
- Hohenstein et al., (2015).** *“Research on the phenomenon of supply chain resilience”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45 (1/2), 90-117.

- Holcomb, T.R. y Hitt, M.A., (2007).** “*Toward a model of strategic outsourcing*”. Journal of Operations Management 25, 464-481.
- Homburg, C. y Stock, R.M., (2004).** “*The link between salespeople’s job satisfaction and customer satisfaction in a business-to-business context: a dyadic analysis*”. Journal of Academy of Marketing Science 32 (2), 144–158.
- Honda, Y. (1985):** “*Testing the error components model with non-normal disturbances*”. Review of Economic Studies, 52 (4), 681-690
- Horvath, L., (2001),** “*Collaboration: the key to value creation in supply chain management*”, Supply Chain Management: An International Journal 6, (5), 205-207.
- Huergo, E., (2006).** “*The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms*”. Research Policy, 35, 1377-1388.
- Instituto Nacional de Estadística, (2015).** *Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2014-2015*
- Ireland, R.D. y Webb, J.W., (2007).** “*A multi-theoretic perspective on trust and power in strategic supply chains*”. Journal of Operations Management. 25, 482-497.
- John, G. y Weitz, B.A., (1988).** Forward integration into distribution: an empirical test of transaction cost analysis. Journal of Law, Economics, and Organization 4, 121–139.
- Jones, T. y Riley, D.W., (1985).** “*Using inventory for competitive advantage through supply chain management*”. Int. J. Phys. Distribution Mater. Management 15, 16-26.
- Johnson, P.F., Klassen, R.D., Leenders, M.R. y Awaysheh, A., (2007).** “*Utilizing e-business technologies in supply chains: The impact of firm characteristics and teams*”, Journal of Operations Management 25, 1255–1274
- Johnson, P.F., Klassen, R.D., Leenders, M.R. y Awaysheh, A., (2007).** “*Selection of planned supply initiatives: the role of senior management expertise*”. International Journal of Operations and Production Management 27, 1280-1302.
- Johnson, M. y Templar, S., (2011),** “*The relationships between supply chain and firm performance: the development and testing of a unified proxy*”. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management 41, (2), 88-103.
- King, D.R. y Slotegraaf, R.J., (2011).** “*Industry implications of value creation and appropriation investment decisions*”. Decision Science 42, 511-529.
- Kholer, W. y Smolska, M., (2011).** “*Sourcing Premia with Incomplete Contracts: Theory and Evidence*”, The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy, 11, 1.
- Kleiber, C. y Achim Z., (2008).** “*Applied Econometrics with R*”. New York: Springer.

- Klein, S., Frazier, G.L. y Roth, V., (1989).** “*A transaction cost analysis model of channel integration in international markets*”. *Journal of Marketing Research* 17, 253–260.
- Klein R., (2007).** “*Customization and real time information access in integrated e-Business supply chain relationships*”. *Journal of Operations Management* 25, 1366–1381
- Kraaijenbrink, J, Spencer, J.C. y Groen A.J., (2010).** “*The RBV: A review and assessment of its critiques*”. *Journal of Management* 36 (1), 349-372
- Kogut, B., (2000).** “*The Network as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure*”, *Strategic Management Journal* 21, 405-425.
- Konsynski, B. R., (1993).** “*Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*”, *Sloan Management Review*. Winter 34, 2, 99.
- Koufteros, X., Vonderembse, M. y Jayaram, J., (2005).** “*Internal and external integration for product development: the contingency effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy*”. *Decision Sciences* 36 (1), 97–133.
- Koufteros, X.A., Cheng, T.C.E. y Lai, K.H., (2007).** “*Black-box and grey box supplier integration in product development: antecedents, consequences and the moderating role of firm size*”. *Journal of Operations Management* 25 (4), 847–870.
- Kovacs et al., (2015).** “*Exploring the scope of open innovation: a bibliometric review of a decade of research*”. *Scientometrics* 104, 951-983
- Kroes, J.R. y Ghosh, S., (2010).** “*Outsourcing congruence with competitive priorities: impact on supply chain and firm performance*”. *Journal of Operations Management* 28, 124-143.
- Lee, H.L. y Whang, S., (1998).** “*Information sharing in a supply*”. *International Journal of Technology Management*, Julio.
- Lee, H.L. y Whang, S., (2000).** “*Information sharing in a supply chain*”. *International Journal of Information Technology* 20 (3–4), 373–387.
- Lee, H.L. y Whang, S., (2001).** “*Winning the last mile of e-commerce*”. *Sloan Management Review* 42 (4), 54–62.
- Lee, J., Siau, K. y Hong, S. (2003).** “*Enterprise Integration with ERP and EAI*”, *Communication of the ACM*, 46 (2), 54-57.
- Leuschner, R., Rogers, D.S. y Charvet, F.F., (2013).** “*A meta-analysis of supply chain integration and firm performance*”. *Journal of Supply Chain Management* 49, 34-57.
- Levy, D.T., (1985).** “*The transaction cost approach to vertical integration: an empirical test*”. *Review of Economics and Statistics* 67, 438–445.

- Lieberman, M.B., (1991).** *“Determinants of vertical integration: an empirical test”*. Journal of Industrial Economics 39, 451–466.
- Lim S., Saldanha T., Malladi S. y Melville N., (2013).** *“Theories Used in Information Systems Research: Insights from Complex Network Analysis”*. Jitta, Journal of Information Technology Theory and application 14, (2), 5-46.
- Liu, H., Ke, W., Wei, K.K. y Hua, Z., (2013).** *“Effects of supply chain integration and market orientation on firm performance: evidence from China”*. International Journal of Operations and Production Management. 33, 322-346.
- Liyanage, J.P. y Kumar, U., (2003).** *“Towards a value-based view on operations and maintenance performance management”*. International Journal of Operations Production Management 9, 333-350.
- López-Sánchez, J.I., Rodríguez-Duarte, A. y Sandulli, F.D., (2010).** - *“Adopción y uso de las TIC hacia un Modelo para las Pymes españolas”*. Estudio 38, Fundación COTEC, Madrid.
- López Sánchez, J. I. y Sandulli, F.D., (2001).** *“Líneas de Investigación en la Administración de Negocios en Internet: Una Aproximación al Estado de la Cuestión”*. Comunicación presentada al XI Congreso nacional de ACEDE.
- López-Sánchez, J.I., Sandulli, F.D., Minguela-Rata, B., Rodríguez-Duarte, A. y Fernández-Menéndez, J., (2003).** *“Uso de Internet y Paradoja de la Productividad: el Caso de las Empresas Españolas”*. Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa 26, 149-173.
- Lozano, J. R., (2002).** *“Cómo y dónde optimizar los costes logísticos”*. Edita Fundación CONFEMETAL, Madrid.
- Mabert, V.A. y Venkataramanan, M.A., (1998).** *“Special research focus on supply chain linkages: challenges for design and management in the 21st century”*. Decision Sciences 29 (1), 537–552.
- Mahapatra, S.K., Das, A. y Narasimhan, R., (2012).** *“A contingent theory of supplier management initiatives: effects of competitive intensity and product life cycle”*. Journal of Operations Management 30, 406-422.
- Malone, T. Yates, J. y Benjamin, R.I., (1987).** - *“Electronic Markets and Electronic Hierarchies”*. Communications of the ACM 30 (6), 484-497.
- Maltz, A., (1994).** *“Outsourcing the warehousing function: economic and strategic considerations”*. Logistics and Transportation Review 30, 245–265.

- Mansfield, R. (1984).** *“Changes in Information Technology, Organizational Design and Managerial Control”*, en Piercy, N. (ed): *The Management of New Information Technology*, Croom Helm, Londres.
- Mansfield, E. (1988).** *“The Speed and Cost of Industrial Innovation in Japan and the United States”*, *Management Science*. Lincoln: Oct 1988, 34, 10, 1157- 1168.
- Martin Pliego, F.J. (1995).** *“Introducción a la Estadística Económica y Empresarial”*. AC, Madrid.
- Mayer-Guell, A.M., (2001).** *“Business to Business Electronic Commerce”*. *Management Communication Quarterly* 14, 4, 644-652.
- McIvor, R., (2009).** *“How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation?”*. *Journal of Operations Management* 27, 45-63.
- McIvor, R., (2013).** *“Understanding the manufacturing location decision: the case for the transaction cost and capability perspectives”*. *Journal of Supply Chain Management* 49, 23-26.
- Meixell, M.J. y Luoma P., (2015).** *“Stakeholder pressure in sustainable supply chain management”*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 45 (1/2), 69-89.
- Melnyk, S.A., Closs, D.J., Griffis, S.E., Zobel, C.W. y Macdonald, J.R., (2014),** *“Understanding supply chain resilience”*, *Supply Chain Management Review*, January/February, 34-41.
- Melville, N., Kraemer, K. y Gurbaxani, V., (2004),** *“Information technology and organizational performance: an integrative model of it business value”*, *MIS Quarterly*, 28 (2), 283-322.
- Mena, C., Humphries, A. y Choi, T.Y., (2013).** *“Toward a theory of multi-tier supply chain management”*. *Journal of Supply Chain Management* 49, 58-77.
- Mesquita, L.F., Lazzarini, S.G. y Cronin, P., (2007).** *“Determinants of firm competitiveness in Latin American emerging economies: evidence from Brazil's auto-parts industry”*. *International Journal of Operations and Production Management* 27, 501-523.
- Mesquita, L.F. y Brush, T.H., (2008).** *“Untangling safeguard and coordination effects in long term buyer supplier relationships”*. *Academy of Management Journal* 51, 785-807.

- Miller, M y Dess, G., (1993).** *“Assesing Porters (1980) model in terms of its generalizability, accuracy and simplicity”*, Journal of Management Studies 30, (4), 553-585.
- Minguela-Rata B., Fernández-Menéndez J., Fossas-Olalla, M., (2014).** *“Cooperation with suppliers, firm size and product innovation”*. Industrial Management & Data Systems 114 (3), 438-455.
- Morash, E.A. y Clinton, S.R., (1998).** *“Supply chain integration: customer value through collaborative closeness versus operational excellence”*. Journal of Marketing Theory and Practice 6 (4), 104–120.
- Mukhopadhyay, T., Kekre, S. y Kalathur, S., (1995).** *“Business value of information technology: a study of electronic data interchange”*. MIS Quarterly 19 (2), 137–156.
- Navas, J.E. y Guerras, L.A., (2002).** *“La Dirección Estratégica de la Empresa”*. Teoría y Aplicaciones, Civitas, Madrid, Tercera Edición, Capítulos 1 y 6.
- Neely, A., Gregory, M. y Platts, K., (1995),** *“Performance measurement system design: a literature review and research agenda”*. International Journal of Operations & Production Management 15 (4), 80-116.
- Newbert, S., (2008).** *“Value, rareness, competitive advantage and performance: a conceptual level empirical investigation of the RBV of the Firm”*. Strategic Management Journal 29 (7), 745-768.
- Nieto, M. J., y Santamaría, L., (2007).** *“The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation”*. Technovation, 27, 367-377.
- Nieto, M. J., y Santamaría, L., (2010).** *“Technological collaboration: Bridging the innovation gap between small and large firms”*. Journal of Small Business Management, 48(1), 44-69.
- Noordweir, T.G., John, G.G. y Nevin, J.R., (1990).** *“Performance outcomes of purchasing arrangement in industrial buyer–vendor relationships”*. Journal of Marketing 54, 80–93.
- Novak, S. y Eppinger, S.D., (2001).** *“Sourcing by design: product complexity and the supply chain”*. Management Science 47 (1), 189–204.
- Olhager y Pashaei, (2015).** *“Design of global production and distribution networks”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45 (1/2), 138-158.
- Ordanini, A. y Rubera, G., (2008).** *“Strategic capabilities and internet resources in procurement: a resource-based view of B-to-B buying process”*. International Journal Operations and Production Management 28, 27-52.

- Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y los Sistemas de Información (2015).** *“Informe anual de los contenidos y el sector TIC en España”*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Ortega, E., (2002),** “La Dirección de Marketing”. ESIC Editorial
- Park, N.K., Mezas, J.M. y Song, J., (2004).** - *“A Resource-Based View of Strategic Alliances and Firm Value in the Electronic Marketplace”*. Journal of Management 30 (1), 7-28.
- Parkhe, A., (1993).** *“Strategic alliance structuring: a game theoretic and transaction cost examination of interfirm cooperation”*. Academy of Management Journal 36 (4), 794–829.
- Paulraj, A., Lado, A. y Chen, J., (2008).** *“Inter-organizational communication as a relational competency: antecedents and performance outcomes in collaborative buyer–supplier relationships”*. Journal of Operations Management 26 (1), 45–64. Petersen,
- Paulraj, A., (2011).** *“Understanding the relationships between internal resources and capabilities, sustainable supply management and organizational sustainability”*. Journal of Supply Chain Management 47, 19-37.
- Penrose, E.T., (1959).** *“The Theory of the Growth of the Firm”*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Pilkington A y Fitzgerald R., (2006).** *“Operations management themes, concepts and relationships: a forward retrospective of IJOPM”*. International Journal of Operations & Production Management 26 (11), 1255-1275
- Poirier, C.C. y Reiter, S.E., (1996).** *“Supply Chain Optimization: Building the Strongest Total Business Network”*. Berrett-Koehler Publishers.
- Porter, M., (1980).** *“Competitive Strategy”*, Free Press, New York.
- Porter, M., (1985).** *“Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance”*. Free Press: New York.
- Porter, M., (2001).** *“Strategy and The Internet”*. Harvard Business Review 79 (3), 63-78. 161
- Porter, M. y Millar, V.E., (1985).** - *“How information gives you competitive advantage”*. Harvard Business Review, (julio-agosto) 149-160. Publicado en: Porter, M. y Millar, V. (1986). - *“Cómo Obtener Ventajas Competitivas por medio de la Información”*. Harvard Deusto Business Review 25, primer trimestre, 3-20

- Priem, R.L. y Swink, M., (2012).** “*A demand-side perspective on supply chain management*”. *Journal of Supply Chain Management* 48, 7-13.
- Ragatz, G.L., Handfield, R.B. y Petersen, K.J., (2002).** “*Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty*”. *Journal of Business Research* 55 (5), 389–400.
- Rayati, A., Abzari, M. y Mohammadzadeh, A., (2009).** “*A Research in Relationship between ICT and SCM*”. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 50.
- Rayport, J.F. y Sviokla, J.J., (1996).** - “*Aprovechar la Cadena de Valor Virtual*”, *Harvard Deusto Business Review* 74, 6-16. Traducción del artículo: “Exploiting the virtual value chain”. *Harvard Business Review*, nov.-dic., 1995.
- Reuter, C., Foerstel, K., Hartmann, E. y Blome, C., (2010).** “*Sustainable global supplier management: the role of dynamic capabilities in achieving competitive advantage*”. *Journal of Supply Chain Management*. 46, 45-63.
- Rindfleisch, A. y Heide, J.B., (1997).** “*Transaction cost analysis: past, present, and future applications*”. *Journal of Marketing* 61 (4), 30–54.
- Rosenzweig E. D. y Roth A.V. (2007).** “*B2B seller competence: Construct development and measurement using a supply chain strategy lens*”. *Journal of Operations Management* 25, 1311–1331
- Rothaermel, F., Hitt, M.A. y Jobe, L., (2006).** “*Balancing vertical integration and strategic outsourcing: effects on product portfolio, product success and firm performance*”. *Strategic Management Journal*. 27, 1033-1056.
- Sáenz, M.J. y Revilla E., (2014),** “*Creating more resilient supply chains*”. *MIT Sloan Management Review* 55 (4), 22-24.
- Safizadeh, M.H., Field, J.M. y Ritzman, L.P., (2008).** “*Sourcing practices and boundaries of the firm in the financial services industry*”. *Strategic Management Journal* 29, 79-91.
- Sanders N., (2007).** “*An empirical study of the impact of e-business technologies on organizational collaboration and performance*”. *Journal of Operations Management* 25, 1332–1347.
- Sandulli, F., (2003).** “*Análisis del Proceso de Compra en Internet de las Empresas Españolas*”. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid”, *Departamento de Organización de Empresas*.

- Sandulli, F.D., López-Sánchez, J.I. y Gil Rabadán, J., (2008).** “*TIC y mercado electrónico: ¿son lo mismo en el sector de la construcción?*”. *Revista de Economía industrial* 370, 103-110.
- Sandulli, F.D., Fernández-Menéndez, J; Rodríguez-Duarte, A. y López Sánchez, J.I., (2012).** “*The productivity payoff of information technology in multimarket SMEs*”. *Small Business Economics* 39, 99-117.
- Sandulli, F.D., Baker, P.M.A y López Sánchez, J.I., (2013).** “*Can small and medium enterprises benefit from skill-biased technological change?* *Journal of Business Research* 66.
- Sarkis, J., Zhu, Q. y Lai, K.-H., (2011),** “*An organizational theoretic review of green supply chain management literature*”. *International Journal of Production Economics* 130 (1), 1-15.
- Saunders, M.J., (1995).** “*Chains, pipelines, networks and value stream: the role, nature and value of such metaphors in forming perceptions of the task of purchasing and supply management*”. In: *Proceedings of the First Worldwide Research Symposium on Purchasing and Supply Chain Management*, Tempe, AZ, 476–485.
- Saunders, M.J., (1998).** “*The comparative analysis of supply chains and implications for the development of strategies*”. In: *Proceedings of the Seventh International IPSERA Conference*, London, 469–477.
- Schmenner, R.W. y Swink, M.L., (1998).** “*On theory in operations management*”. *Journal of Operations Management* 17 (1), 97–113.
- Schmenner, R.W., Wassenhove, L.V., Ketokivi, M., Heyl, J. y Lusch, R.F., (2009),** “*Too much theory, not enough understanding*”. *Journal of Operations Management* 27 (5), 339-343.
- Schmoltzi, C. y Whu, C.M.W., (2012),** “*Operational governance in horizontal cooperations of logistics service providers: performance effects and the moderating role of cooperation complexity*”, *Journal of Supply Chain Management*, 48 (2), 53-74.
- Schoenherr, T., Power, D., Darasimhan, R. y Samson, D., (2012).** “*Competitive capabilities among manufacturing plants in developing, emerging, and industrialized countries: a comparative analysis*”. *Decision Science* 43, 37-71.
- Schoenherr, T., y Swink, M., (2012).** “*Revisiting the arcs of integration: cross-validation and extension*”. *Journal of Operations Management* 30 (1), 99-115.

Schumpeter, J.A., (1934). *“The Theory of the Economics Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business cycle”*, Harvard University Press: Cambridge, MA.

Seuring, S. y Müller, M., (2008), *“From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management”*, Journal of Cleaner Production 16 (15), 1699-1710.

Silvestrin, F., (2008). *“Introducción general al servicio de consulta”*. Bogota: Universidad de la Salle.

Simon, H.A., (1957). *“Models of Man”*. Wiley, New York.

Singhal, K. y Sinhhall, J., (2012). *“Imperatives of the science of operations and supply chain management”*. Journal of Operations Management 30, 237-244.

Sirmon, D.G., Hitt, M.A. y Ireland, R.D., (2007). *“Managing firm resources in dynamic environments to create value: looking inside the black box”*. Academic Management Review 32, 273-292.

Sirmon, D.G. y Hitt, M.A., (2009). *“Contingencies within dynamic managerial capabilities: interdependent effects of resource investment and deployment on firm performance”*. Strategic Management Journal. 30, 1375-1394.

Sirmon, D.G., Hitt, M.A., Arregle, J.L. y Campbell, J., (2010). *“Capability strengths and weaknesses in dynamic markets: investigating the bases of temporary competitive advantage”*. Strategic Management Journal 31, 1386-1409.

Singhal K y Singhal J., (2012). *“Imperatives of the science of operations and supply-chain management”*. Journal of Operations Management 30, 237–244

Singhal K y Singhal J., (2012). *“Opportunities for developing the science of operations and supply-chain management”*. Journal of Operations Management 30, 245–252

Stevens GC y Johnson M., (2016). *“Integrating the Supply Chain...25 years on”*. International Journal of Physical Distribution & Logistic Management 46 (1), 19-42.

Steward G., (1997). *“Supply Chain operations model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply chain management”*, Logistic Information Management 10 (2), 62-67.

Smith, M., Bailey, J. y Brynjolfsson E., (2000). *“Understanding Digital Markets: Review and Assessment”*, Understanding the Digital Economy, MIT Press, Cambridge.

Sosvilla, Simón y Manrique, Marta (2013). *“Introducción a la Macroeconomía”*, Editorial Garceta.

- Spekman, R.E., Kamauff Jr., J.W. y Myrh, N., (1998).** *“An empirical investigation into supply chain management: a perspective on partnerships”*. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management 28 (8), 630–650.
- Sriram, V., Krapfel, R. y Spekman, R.E., (1992).** *“Antecedents o buyer-seller collaboration: an analysis from the buyer’s perspective”*. Journal of Business Research 25 (4), 303–320
- Stalk, G., Hout y T.M., (1990).** *“Competing Against Time”*. Free Press. New York
- Stank, T.P., Keller, S.B. y Daugherty, P.J., (2001).** *“Supply chain collaboration and logistical service performance”*. Journal of Business Logistics 22 (1), 29–48.
- Stump, R.L. y Heide, J.B., (1996).** *“Controlling supplier opportunism in industrial relationships”*. Journal of Marketing Research 33 (4), 431–441.
- Subirana,B., (2003).** *“IT/Automation Cost Reduction in Intel’s Manufacturing Environment”*. MIT Sloan School 4444-03.
- Subirana,B., Eckes, C.C., Herman, G., Sarma, S. y Barret, M., (2003).** *“Measuring the Impact of Information Technology on Value and Productivity using a Process-Based Approach: The case for RFID Technologies”*. MIT Solan, 4450-03.
- Teece, D. J., Pisano, G. y Shuen, A., (1997).** *“Dynamic Capabilities and Strategic Management”*. Strategic Management Journal 18, (7), 509-533.
- Thomas, K.W., (1992),** *“Conflict and negotiation process in organizations”*, in Dunette. M. (Ed.), Handbook of Industrial and Organizational Psychology, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA, 92-128.
- Touboulic A. y Walker H., (2015).** *“Theories in sustainable Supply Chain management: a structured literature review”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45 (1/2), 16-42.
- Trent, R.J., (2004),** *“What everyone needs to know about SCM”*, Supply Chain Management Review 8 (2), 52-59.
- Tseng P.H y Liao C.H., (2015).** *“Supply Chain integration, information technology, market orientation and firm performance in container shipping firms”*. The International Journal of Logistics Management 26 (1), 82-106.
- Vaidyanathan, G. y Devaraj, S., (2008).** *“The role of quality in e-procurement performance: an empirical analysis”*. Journal of Operations Management 26, 407-425.

- Vachon, S. y Klassen, R.D., (2006),** “*Extending green practices across the supply chain: the impact of upstream and downstream integration*”. *International Journal of Operations & Production Management* 26 (7), 795-821.
- Van der Heijden, A., Cramer, J.M. y Driessen, P.P.J., (2012),** “*Change agent sensemaking for sustainability in a multinational subsidiary*”. *Journal of Organizational Change Management* 25 (4), 535-559.
- Van Donk, D.P., (2008).** “*Challenges in relating supply chain management and information and communication technology*”. *International Journal of Operations & Production Management* 28 (4), 308-312.
- Vallet-Bellmunt, T.; Rivera-Torres, P., (2013).** “*Integration: attitudes, patterns and practices*”. *Supply Chain Management* 18(3) , 308-323.
- Visauta, B., (1989).** *Técnicas de Investigación Social*. PPU, Barcelona.
- Vivek, S.D., Banwet, D.K. y Shankar, R., (2008).** “*Analysis of interactions among core, transaction and relationship-specific investments: the case of offshoring*”. *Journal of Operations Management* 26, 180-197.
- Vlajic, J.V., Van der Vorst, J.G.A.J. y Haijema, R., (2012),** “*A framework for designing robust food supply chains*”. *International Journal of Production Economics* 137 (1), 176-189.
- Wade, M. y Hulland, J., (2004).** “*Review: The resource-based view and information systems research: review, extension, and suggestions for future research I*”. *MIS Quarterly* 28(1) , 107-142.
- Walker, G. y Weber, D., (1987).** “*Supplier competition, uncertainty and make-or-buy decisions*”. *Academy of Management Journal* 30 (3), 589–596.
- Walker, G. y Poppo, L., (1991).** “*Profit centres, single-source suppliers and transaction costs*”. *Administrative Science Quarterly* 36 (1), 66–87.
- Walton, S.V. y Maruchek, A.S., (1997).** “*The relationship between EDI and supplier reliability. International*”. *Journal of Purchasing and Materials Management* (Summer), 30–35.
- Wang, E.T.G. y Wei, H.L., (2007).** “*Inter-organizational governance value creation: coordinating for information visibility and flexibility in supply chains*”. *Decision Science* 38, 647-674.

- Wernerfelt, B., (1984).** *“A Resource-Based View of the Firm”*. Strategic Management Journal 5 (2), 171-180.
- Widaman, K., (1985).** *“Hierarchically nested covariance structure models for multi- trait-multimethod data”*. Applied Psychological Measurement 9 (1), 1–26.
- Wiengarten, F y Longoni A., (2015).** *“A nuanced view on supply chain integration: a coordinative and collaborative approach to operational and sustainability performance improvement”*. Supply Chain Management: An International Journal 20 (2), 139-150
- Williams, T., Maull, R. y Ellis, B., (2002).** *“Demand chain management theory: constraints and development from global aerospace supply webs”*. Journal of Operations Management. 20, 691-706.
- Womack, J.P., Jones, D.T. y Roos, D., (1990).** *“The Machine that Changed the World”*. Maxwell, Macmillan.
- Wong et al., (2015).** *“Integrating environmental management into supply chains”*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 45 (1/2), 43-68.
- Wu, F., Mahajan, V. y Balasubramanian, S., (2003).** *“An analysis of e-business adoption and its impact on business performance”*. Journal of the Academy of Marketing Science 31 (4), 425–447.
- Yao, Y., Dresner, M. y Palmer, J.W., (2009).** *“Impact of boundary-spanning information technology and position in chain on firm performance”*. Journal of Supply Chain Management 45, 3-17.
- Zailani, S. y Rajagopal, P., (2005),** *“Supply chain integration and performance: US versus East Asian companies”*. Supply Chain Management: An International Journal 10 (5), 379-393.
- Zhang, X., van Donk, D.P. y Van der Vaart, T., (2011).** *“Does ICT influence supply chain management and performance? A review of survey-based research”*. International Journal Operations Production Management. 31, 1215-1247.
- Zhao, X. y Lee, T.S., (2009).** *“Developments and emerging research opportunities in operations strategy and supply chain management”*. International Journal of Production Economics 120, 1–4.
- Zhao, X., Huo, B., Selen, W. y Yeung, J., (2011).** *“The impact of internal integration and relationship commitment on external integration”*. Journal of Operations Management 29 (1-2), 17–32.