

**Desarrollo de un modelo de aplicación de las TIC para
la mejora de la integración de
la cadena de suministro de
los proveedores de componentes de primer nivel
en el Sector de Automoción de la
Comunidad Autónoma del País Vasco**



Tesis Doctoral

Programa de Doctorado en Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico

Isabel Busto Pozuelo

2012



Universidad de Deusto
Deustuko Unibertsitatea
University of Deusto

Programa de Doctorado:
Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico

Tesis Doctoral

**Desarrollo de un modelo de aplicación de las TIC para la
mejora de la integración de la cadena de suministro de los
proveedores de componentes de primer nivel**
en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco

Tesis Doctoral presentada por **Doña Isabel Busto**
Dirigida por la **Profesora Doctora Doña Irene Cuesta Gorostidi**

La Directora

La Doctoranda

Donostia-San Sebastián, Octubre 2012

A mis **padres**, mi modelo.

A **Iker** e **Irati**, mi inspiración.

A **Ramón**, mi fuerza.

“Para quedarte donde estás tienes que correr lo más rápido que puedas.... Y si quieres ir a otro sitio, deberás correr, por lo menos, dos veces más rápido”

Lewis Carroll

(Alicia en el país de las maravillas)

Cualquiera que hayan sido nuestros logros, alguien nos ayudó a alcanzarlos

(Althea Gibson)

Agradecimientos

Cuando comencé esta investigación, una persona me dijo que el camino que acababa de emprender iba a ser “un maratón en el desierto”. De esta frase extraje la idea de que el camino iba a ser duro, como así ha sido. Lo que no podía imaginar en aquel momento era la cantidad de personas que iban a estar dispuestas a “darme agua” a lo largo del camino, para que, con su ayuda, pudiera alcanzar el objetivo final. Hoy ese día ha llegado y cuando echo la vista atrás y veo y recuerdo sus caras, la de cada una de ellas, no puedo menos que emocionarme y pensar en cómo podría transmitirles mi agradecimiento. Creo que la mejor forma de hacerlo es dejando constancia escrita para que, dentro de unos años, cuando vuelva a leer estas páginas, recuerde que todas ellas estuvieron ahí.

Me gustaría empezar por todas las personas anónimas que han aportado, de una u otra manera, su granito de arena a la elaboración de mi Tesis Doctoral; unas con su conocimiento y su experiencia, otras con su sabio consejo; la mayoría con su apoyo y su comprensión. Si tuviera que escribir el nombre de todas ellas, necesitaría muchas páginas y además, correría el riesgo de olvidarme de alguien. ¡Y no quiero cometer ese error! Porque todas y cada una de esas personas que me han acompañado en este largo y duro camino son importantes para mí. Por eso, quiero que mis primeras palabras de agradecimiento sean para ellas.

Dicho esto, hay otras personas, organizaciones e instituciones a las que me gustaría trasladar mi agradecimiento de una manera especial:

A mi directora de tesis, la Doctora Irene Cuesta Gorostidi, por su labor de dirección y por transmitirme su conocimiento investigador. Pero sobre todo, por ser mi amiga, por confiar en mí, por su paciencia, por su disposición y por aportarme la tranquilidad y la serenidad necesaria en los momentos más difíciles.

A la universidad de Deusto por permitirme desarrollar el proyecto en el que creía. A los miembros de la universidad, profesores y personal administrativo, por su apoyo.

A la dirección de Grupo i68, organización en la que desarrollo mi labor profesional, y en especial a Fernando Lorente y José Miguel Galdona, por su apoyo y por su confianza en mí. A todos mis compañeros por su interés en este proyecto, y en especial, a todos aquellos que han contribuido a que tuviera más tiempo libre para dedicarlo a la tesis, asumiendo mis labores como propias.

A todas las organizaciones que han tomado parte en este trabajo de investigación como casos de estudio y a cada una de las personas que, de forma individual, lo han hecho posible; por su disposición, su amabilidad y el enorme valor de su contribución. Aunque, por motivos de confidencialidad, no puedo citarlas, todas saben que este trabajo no hubiera sido posible sin ellas.

A David Fernandez Renau, Project Manager de Odette España, por sus incansables ganas de ayudarme, apoyarme y motivarme.

Al Doctor José María Sarriegui, profesor en Tecnun, que no ha dudado en echarme una mano cuando lo he necesitado.

Al Doctor August Casanovas, por su guía y sus consejos en el inicio de esta tesis.

A mis compañeros de doctorado, Eduardo, Rubén, Xabi, Agurtzane y Anaïs. Espero y deseo que lo que la tesis unió no lo separe ni el tiempo ni la distancia.

A todos mis amigos, a los que he tenido abandonados durante todos estos años; por vuestra comprensión y sobre todo, por vuestro cariño. A partir de ahora, espero poder recompensaros por el tiempo perdido.

He dejado en último lugar a mi familia. No porque sean los menos importantes, sino porque quiero que ocupen un lugar preferencial en mi lista de agradecimientos:

A mis padres, mi modelo, por enseñarme que en la vida, todo se obtiene con trabajo y esfuerzo. Porque el esfuerzo es lo que me ha permitido llegar al final.

A mis hijos, Iker e Irati, mi inspiración, por permitirme crecer con ellos y aprender de sus propias experiencias, por su comprensión y sobre todo, por sus palabras de ánimo que tanto me han ayudado.

A Ramón, mi fuerza, por su aliento y su ánimo constante, por estar ahí permanentemente, por arroparme y animarme en los momentos difíciles, por el coste personal que ha asumido al renunciar a sus propios intereses por apoyarme, por su implicación personal y por ofrecirme su amor, su sonrisa y su comprensión durante todo este proyecto.

A todos, ¡gracias de corazón!

Índice de contenidos

Sumario/Abstrac	1
Capítulo 1: Introducción.....	3
1.1. Razones que han motivado esta investigación.....	3
1.2. Relevancia del tema objeto de estudio.....	5
1.3. Objetivos de la investigación	7
1.4. Estructura de la investigación.....	9
Capítulo 2: La cadena de suministro	15
2.1. La gestión de la cadena de suministro	17
2.1.1. La cadena de suministro	17
2.1.2. La gestión de la cadena de suministro	19
2.1.3. Logística vs gestión de la cadena de suministro	20
2.2. La estructura de la cadena de suministro.....	22
2.2.1. El modelo de referencia SCOR	25
2.2.2. El modelo de referencia SCM3P	27
2.3. La integración de la cadena de suministro	31
Capítulo 3: Las TIC y la integración de la cadena de suministro	41
3.1. Estudios sobre el impacto de las TIC en la cadena de suministro	43
3.2. Requisitos funcionales de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro	46
3.3. La importancia de la integración en las TIC	50
3.4. Identificación de TIC en el ámbito de la cadena de suministro.....	54
Capítulo 4: Proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción.....	57
4.2. Evolución del sector de automoción. Hacia la filosofía JIT.....	60
4.2. Estrategias de aprovisionamientos en el sector del automóvil. El aprovisionamiento ajustado	64

4.3. Relaciones fabricante-proveedor. Tipologías de proveedores	66
4.4.1. Clasificación de proveedores según el tipo de suministro.....	66
4.4.2. Clasificación de proveedores según el grado de control sobre las piezas/componentes suministradas	67
4.4.3. Otras clasificaciones de proveedores	69
4.4. El proceso de fabricación de un automóvil	70
Capítulo 5: Metodología y diseño de la Investigación.....	73
5.1. Método de investigación.....	74
5.1.1. Metodología cualitativa vs metodología cuantitativa	74
5.1.2. El estudio de casos como método de investigación.....	81
5.1.3. El proceso metodológico de un estudio exploratorio de casos múltiples	84
5.2. Diseño de la investigación	88
5.2.1. Preguntas de investigación	88
5.2.2. La unidad de análisis: definición y selección de los casos de estudio	94
5.2.2.1. Definición del ámbito de estudio (contexto)	94
5.2.2.2. Criterios de selección de los casos	95
5.2.3. Metodología de recolección de datos.....	99
5.2.3.1. El guion para las entrevistas	100
5.2.3.2. Validación del guion con el caso piloto	103
5.2.3.3. Opiniones de expertos sectoriales	104
5.2.3.4. Observación directa	105
5.2.3.5. Entrevistas en profundidad.....	106
5.2.4. Trabajo de campo	108
5.3. Validez y fiabilidad de esta investigación	109
5.3.1. Fiabilidad	110
5.3.2. Validez interna.....	111
5.3.3. Validez externa.....	112
5.4. Descripción de los casos de estudio	113
5.4.1. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa A	116
5.4.2. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa B	117
5.4.3. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa C	118
5.4.4. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa D	119
5.4.5. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa E	120

Capítulo 6: Análisis de la evidencia empírica	123
6.1. Cadena de suministro del proveedor de componentes de primer nivel.....	124
6.1.1. Relación del proveedor de componentes con los agentes de su cadena de suministro.....	127
6.1.1.1. Relación con los clientes OEM.....	127
6.1.1.2. Relación con los clientes Tier1.....	134
6.1.1.3. Relación con los proveedores.....	135
6.1.1.4. Relación con los subcontratistas.....	139
6.1.1.5. Relación con los operadores logísticos y transportistas.....	139
6.1.2. Eslabones más críticos en la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción	141
6.1.2.1. Cuando el proveedor de componentes es un Tier1	141
6.1.2.2. Cuando el proveedor de componentes es un Tier2	142
6.2. Niveles de integración externa e internos percibidos y deseados.....	144
6.2.1. Niveles de integración externa.....	147
6.2.1.1. Integración con clientes.....	147
6.2.1.2. Integración con proveedores.....	149
6.2.1.3. Integración con subcontratistas.....	150
6.2.1.4. Integración con operadores logísticos y transportistas	151
6.2.2. Niveles de integración interna.....	152
6.3. Factores aceleradores y barreras a la integración	154
6.3.1. Factores aceleradores y barreras a la integración externa	155
6.3.1.1. Factores aceleradores y barreras a la integración con clientes	155
6.3.1.2. Factores aceleradores y barreras a la integración con proveedores	156
6.3.1.3. Factores aceleradores y barreras a la integración con subcontratistas	157
6.3.1.4. Factores aceleradores y barreras a la integración con operadores logísticos y transportistas	157
6.3.2. Factores aceleradores y barreras a la integración interna	158
6.4. Inventario, nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro	160
6.5. Impacto de las TIC en la integración externa e interna	168
6.5.1. Impacto de las TIC en la integración externa.....	172
6.5.1.1. Impacto de las TIC en la integración con clientes.....	172
6.5.1.2. Impacto de las TIC en la integración con proveedores	174
6.5.1.3. Impacto de las TIC en la integración con subcontratistas	176
6.5.1.4. Impacto de las TIC en la integración con operadores logísticos y transportistas.....	177
6.5.2. Impacto de las TIC en la integración interna.....	178
6.6. TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro	181

Capítulo 7: Modelo de aplicación de las TIC	185
7.1. Presentación de la cadena de suministro de referencia para los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción.....	187
7.2. Elaboración del mapa de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro y establecimiento de las necesidades de integración entre las mismas	188
7.3. Identificación del impacto de cada una de las TIC del modelo en la integración de la cadena de suministro.....	191
7.4. Presentación del modelo de aplicación de las TIC basado en la cadena de suministro de referencia de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción	198
 Capítulo 8: Conclusiones, limitaciones y recomendaciones	207
8.1. Conclusiones	210
8.1.1. Evolución de la cadena de suministro y eslabones más críticos.....	210
8.1.2. Integración externa e interna de la cadena de suministro.....	211
8.1.3. Factores aceleradores y barrera a la integración de la cadena de suministro	211
8.1.4. Nivel de implantación e integración de las TIC en la cadena de suministro.....	212
8.1.5. Impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro	213
8.1.6. TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro	213
8.1.7. Modelo de aplicación de las TIC propuesto	214
8.2. Limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones	215
 Bibliografía	217
 Fuentes de información de Internet	237
 Glosario de términos	241
 Anexos.....	245

Índice de tablas

Capítulo 1:

Tabla 1.1: Proceso seguido en la investigación	12
--	----

Capítulo 2:

Tabla 2.1: Definiciones de cadena de suministro.....	18
Tabla 2.2: Definiciones de gestión de cadena de suministro bajo el concepto “integración”	19
Tabla 2.3: Comparativa de los modelos SCM3P y SCOR	30
Tabla 2.4: Modelo de relación entre empresas en una cadena de suministro	35

Capítulo 3:

Tabla 3.1: Trabajos analizados por Kim et al. (2002) para identificar los requisitos funcionales de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro	47
Tabla 3.2: Requisitos funcionales de las TIC y cobertura de los procesos de la cadena de suministro	49
Tabla 3.3: Repercusiones positivas de la integración de las TIC en la organización y en la gestión de la cadena de suministro	53
Tabla 3.4: Identificación de TIC en el ámbito de la cadena de suministro y cobertura funcional de procesos.....	55

Capítulo 4:

Tabla 4.1: Objetivos y prácticas utilizadas en el JIT.....	61
Tabla 4.2: Prácticas que caracterizan el aprovisionamiento JIT	65

Capítulo 5:

Tabla 5.1: Diferencias entre los enfoques cuantitativos y cualitativos	76
Tabla 5.2: Comparación de diferentes estrategias de investigación cualitativa	81
Tabla 5.3: Relación entre fases del proceso metodológico y capítulos de la Tesis	88
Tabla 5.4: Relación entre objetivo general, objetivos específicos, marco teórico y preguntas de investigación.....	89
Tabla 5.5: Selección de empresas para la investigación	98
Tabla 5.6: Identificación de perfiles de entrevistados por área de conocimiento	98

Tabla 5.7: Relación de los apartados del guion con los objetivos y las preguntas de investigación.....	101
Tabla 5.8: Asignación de apartados del guion a cada perfil entrevistado	106
Tabla 5.9: Perfiles entrevistados	107
Tabla 5.10: Principales características descriptivas de los casos de estudio	113
Tabla 5.11: Clasificación de los casos de estudio por posición de Tier1	114

Capítulo 6:

Tabla 6.1: Relación de los apartados del análisis con los objetivos y las preguntas de investigación.....	123
Tabla 6.2: Relación entre fases del ciclo de vida de la pieza y procesos de la cadena de suministro.....	133
Tabla 6.3: Eslabones más críticos de la cadena de suministro del proveedor de componentes	143
Tabla 6.4: Niveles percibidos de integración externa e interna vs niveles deseados.....	146
Tabla 6.5: Niveles percibidos de integración con clientes vs niveles deseados	147
Tabla 6.6: Niveles percibidos de integración con proveedores vs niveles deseados.....	149
Tabla 6.7: Niveles percibidos de integración con subcontratistas vs niveles deseados.....	150
Tabla 6.8 Niveles percibidos de integración con operadores logísticos y Transportistas vs niveles deseados.....	151
Tabla 6.9: Niveles percibidos de integración interna vs niveles deseados	152
Tabla 6.10: Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con clientes	155
Tabla 6.11: Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con proveedores	156
Tabla 6.12: Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con subcontratistas	157
Tabla 6.13: Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con operadores logísticos y transportistas.....	158
Tabla 6.14: Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración interna	158
Tabla 6.15: Inventario comparativo de las TIC.....	161
Tabla 6.16: Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro	163
Tabla 6.17: Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de logística.....	164
Tabla 6.18: Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de fabricación.....	165
Tabla 6.19: Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro.....	166
Tabla 6.20: Nivel de implantación e integración de las TIC transversales	167
Tabla 6.21: Nivel de implantación e integración de otras TIC.....	168
Tabla 6.22: Impactos percibidos y deseados de las TIC en la integración de la cadena de suministro.....	170
Tabla 6.23: Impacto percibido de las TIC vs nivel de integración	171
Tabla 6.24: Impacto percibido de las TIC en la integración con clientes	172
Tabla 6.25: Impacto percibido de las TIC en la integración con proveedores.....	174
Tabla 6.26: Impacto percibido de las TIC en la integración con subcontratistas	176
Tabla 6.27: Impacto percibido de las TIC en la integración con operadores logísticos y transportistas	177

Tabla 6.28: Impacto percibido de las TIC en la integración interna	186
Tabla 6.29: TIC implantadas vs deseadas	198

Capítulo 7:

Tabla 7.1: Impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro	191
--	-----

Capítulo 8:

Tabla 8.1: Proceso seguido en la investigación	208
--	-----

Índice de figuras

Capítulo 1:

Figura 1.1: Objetivos general y específicos de la Tesis Doctoral	8
Figura 1.2: Estructura de la investigación	9

Capítulo 2:

Figura 2.1: Logística y gestión de la cadena de suministro.....	21
Figura 2.2: Estructura de la cadena de suministro	22
Figura 2.3: Relación entre los elementos de la cadena de suministro	24
Figura 2.4: Procesos principales en el modelo SCOR	26
Figura 2.5: Procesos, miembros y departamentos en la cadena de suministro	29
Figura 2.6: Modelo de relación entre empresas en una cadena de suministro	35
Figura 2.7: Etapas en la integración de la cadena de suministro	38

Capítulo 3:

Figura 3.1: Diferentes niveles de integración de sistemas de información.....	50
Figura 3.2: Cobertura del ERP y del ERP Extendido	52

Capítulo 4:

Figura 4.1: Cadena de suministro del sector de automoción	58
Figura 4.2: Sistemas de producción tipo Pull	62
Figura 4.3: Sistemas de producción tipo Push	63
Figura 4.4: Grado de control de los proveedores sobre la pieza: "Full Service"	67
Figura 4.5: Grado de control de los proveedores sobre la pieza: "Modular Assembly"	68
Figura 4.6: Grado de control de los proveedores sobre la pieza: "On Consignment"	68
Figura 4.7: Proceso de fabricación de un automóvil	70
Figura 4.8: Proceso general de fabricación de un automóvil y agentes que participan en el mismo	71

Capítulo 5:

Figura 5.1: Proceso metodológico seguido en la investigación.....	84
Figura 5.2: Proceso de selección de los casos de estudio.....	96
Figura 5.3: Calendario del trabajo de campo	109
Figura 5.4: Estructura de la cadena de suministro de la Empresa A.....	116
Figura 5.5: Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa A	116
Figura 5.6: Estructura de la cadena de suministro de la Empresa B.....	117
Figura 5.7: Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa B	117
Figura 5.8: Estructura de la cadena de suministro de la Empresa C	118
Figura 5.9: Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa C	118
Figura 5.10: Estructura de la cadena de suministro de la Empresa D	119
Figura 5.11: Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa D	119
Figura 5.12: Estructura de la cadena de suministro de la Empresa E.....	120
Figura 5.13: Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa E	120

Capítulo 6:

Figura 6.1: Comparativa de cadenas de suministro	125
Figura 6.2: Estructura de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción	126
Figura 6.3: Evolución de la distribución de aportación de valor en la fabricación de un automóvil	133

Capítulo 7:

Figura 7.1: Estructura de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción	187
Figura 7.2: Mapa de las TIC que componen el modelo propuesto.....	188
Figura 7.3: Necesidades de integración entre las TIC que componen el modelo propuesto	189
Figura 7.4: Modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción.....	198
Figura 7.5: TIC en la fase de diseño de la pieza	201
Figura 7.6: TIC en la primera parte de la fase de fabricación en serie (muestras).....	202
Figura 7.7: TIC en la segunda parte de la fase de fabricación en serie (series y preseries).....	204

Índice de anexos

Anexo 1:	Principales fabricantes de soluciones ERP multinacionales y País Vasco	247
Anexo 2:	Principales fabricantes de soluciones CRM multinacionales y País Vasco	249
Anexo 3:	Principales fabricantes de soluciones SRM multinacionales y País Vasco.....	251
Anexo 4:	Principales fabricantes de soluciones SCM multinacionales y País Vasco.....	253
Anexo 5:	Funcionalidades ofertadas por los principales fabricantes de soluciones multinacionales y País Vasco	255
Anexo 6:	Factores para evaluar una investigación cualitativa.....	257
Anexo 7:	Ranking de Empresas del País Vasco pertenecientes al sector de fabricantes de componentes de automoción susceptibles de participar en el estudio	265
Anexo 8:	Carta de solicitud de colaboración con el proyecto de investigación	267
Anexo 9:	Guion para las entrevistas	269
Anexo 10:	Carta de solicitud de colaboración a experto para valoración del guion	329
Anexo 11:	Formulario de valoración del experto sobre el guion para las entrevistas	331
Anexo 12:	Relación de perfiles entrevistados y apartados del guion cubiertos.....	335
Anexo 13:	Presentación del proyecto de investigación	341
Anexo 14:	Ficha aceptación colaboración.....	343
Anexo 15:	Índice del Informe resultado de las Entrevistas.....	345
Anexo 16:	Carta de entrega del informe resultado de las entrevistas y solicitud de validación del mismo	347
Anexo 17:	Formulario de validación del Informe resultado de las Entrevistas	349
Anexo 18:	Objetivo y cobertura funcional de las TIC presentadas en el modelo	355

Sumario/Abstrac

La industria del automóvil ha sufrido numerosos cambios a lo largo de las últimas décadas. Estos cambios, impulsados por la necesidad de los fabricantes de mejorar sus procesos, reducir costes y ser cada vez más eficientes, han tenido una gran repercusión en los proveedores de primer nivel, que han visto cómo los requisitos de sus clientes y las formas de trabajar a las que les tenían acostumbrados han ido cambiando hacia unos niveles de exigencia, cada vez, más difíciles de seguir. A todo esto, hay que añadir la globalización, que supone un aumento importante del nivel de competencia.

Parece que la forma en la que los proveedores pueden enfrentarse a estos nuevos retos es a través de su capacidad de adaptación organizativa y tecnológica. ¿Cómo? Tratando de propiciar su propio desarrollo como proveedor para adaptarse a las exigencias de calidad, servicio y precio que demandan los fabricantes de automóviles y estando en la vanguardia tecnológica para convertirse en un colaborador necesario del fabricante a la hora de diseñar y fabricar los nuevos vehículos. Para que esto sea posible, no basta con que una organización se esfuerce internamente y ponga todos los medios a su alcance para cumplir las demandas del mercado y de los clientes. Es necesario el trabajo en equipo de todos los miembros que componen la cadena de suministro, focalizando los esfuerzos en lograr la máxima integración entre los diferentes eslabones de la cadena. Pero lograr esa integración no es fácil. Además de un cambio cultural en los proveedores de primer nivel, éstos necesitarán de herramientas que les faciliten llevar a cabo dicha integración. Es en este punto, donde las TIC pueden jugar un papel importante como facilitador de la integración.

Esta Tesis Doctoral tiene como objetivo el desarrollo de un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Se ha basado en el estudio en profundidad de cinco proveedores de componentes de primer nivel, que nos han permitido generar conocimiento sobre el uso de las TIC en cada uno los procesos, tanto internos como externos, de las cadenas de suministro en las que participan estas empresas. Para llevarlo a cabo, ha sido necesario un proceso de comprensión profundo del funcionamiento de la cadena de suministro del sector de automoción y más concretamente, de los procesos que afectan a estos proveedores de componentes de primer nivel en su relación con los fabricantes y el resto de agentes de la cadena, y del papel que juegan las TIC en la mejora de la integración en estas relaciones.

Introducción

1.1. Razones que han motivado esta investigación

A lo largo de las dos últimas décadas, la doctoranda ha desarrollado su carrera profesional en el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante, TIC). Durante muchos de estos años, ha trabajado diseñando e implantando soluciones informáticas para la gestión de la logística y de la cadena de suministro y ha podido comprobar cómo las organizaciones, inmersas en cadenas de suministro cada vez más exigentes, han ido evolucionando en su gestión y cubriendo los requisitos que les han sido impuestos, gracias a la ayuda de las TIC.

Cada proyecto en una empresa le ha permitido conocer con detalle su gestión, sus particularidades, las necesidades concretas de su sector y por tanto, de su cadena de suministro, y la repercusión directa que todo esto tiene sobre la propia organización. De la mano de grandes profesionales, ha podido ir aprendiendo sobre el terreno todos estos detalles, para luego poder plasmarlos en soluciones que permitiesen a las empresas, no sólo gestionar más rápido y mejor, sino además, incorporarse en unas cadenas de suministro cada vez más globales, más eficientes y que demandan unos niveles de integración cada vez más elevados.

De ahí nuestro interés en centrar la investigación en las TIC como herramienta para mejorar la integración de la cadena de suministro; entendiendo integración como “la necesidad de que los diferentes eslabones de la cadena trabajen, tanto a nivel interno como externo, como si fueran un único equipo, alineando cada proceso con la estrategia de la cadena, basada en la reducción de costes, el aumento del nivel de servicio, una mejor adecuación a los cambios del mercado y por tanto, un incremento de los beneficios” (Dawson, 2002).

Tal como veremos en el primer apartado del capítulo 3 (Estudios sobre el impacto de las TIC en la cadena de suministro), la mayoría de los estudios existentes hasta el momento analizan las repercusiones de unas TIC muy concretas (como por ejemplo, los efectos del EDI-Intercambio Electrónico de Datos) sobre alguno de los eslabones de la cadena de suministro. Tras una exhaustiva revisión de los trabajos de autores como McFarlan et al. (1984), Porter et al. (1985), Malone et al. (1987), Stevens (1989), Bowersox (1989), Earl (1989), Hammer (1990), Davenport et al. (1990), Hammer (1990), Davenport et al. (1990), Byrne et al. (1991), Hammer et al. (1993), Hammer et al. (1993), Cross (1994),

Daugherty (1994), Hewitt (1994), Venkatraman (1994), Byrd et al. (1997), Handfield et al. (1999), Kayworth et al. (2000), Kumar (2001), Jane et al. (2004) o Gangopaddyay et al. (2004), hemos llegado a la conclusión de que existe un vacío importante en la modelización de la aplicación de las TIC para resolver problemas concretos en el ámbito de la integración de la cadena de suministro. Ante esta situación, nuestro objetivo es confeccionar un modelo de aplicación de las TIC que sirva como herramienta para la mejora de la integración de la cadena de suministro, afectando a todos los agentes que intervienen en la misma, de forma global e integrada. El modelo que plantearemos en esta investigación cubrirá, en primer lugar, el vacío encontrado por la falta de evidencia empírica del impacto que una implantación global de las TIC tiene en la integración de la cadena de suministro y cómo intervienen en su mejora. Y en segundo lugar, la necesidad detectada por Gunasekaran et al. (2004) y Gangopadhyay et al. (2004), que creían que los nuevos sistemas de información debían permitir compartir la información entre las actividades, funciones y procesos que crean valor a lo largo de la cadena. Además, nuestra investigación reforzará la idea de Bowersox (1989) de que la integración de la cadena de suministro debe ser acometida a través de una continua automatización y estandarización de las funciones internas y de un intercambio eficiente de información y una vinculación estratégica con clientes y proveedores. Y se alineará con la opinión de Goldhar et al. (1991) y Sullivan (1985), sobre la conveniencia de incorporar determinadas aplicaciones y sistemas de información en la cadena de suministro, con el objetivo de alcanzar una gestión integrada de la misma y unos niveles de eficiencia y efectividad que no se lograrían con las aplicaciones tradicionales.

Para lograr nuestro objetivo, la Tesis que presentamos se basa en una exhaustiva revisión bibliográfica, en la definición de una metodología adaptada a la recogida de la evidencia empírica que necesitamos para cubrir nuestros objetivos, en la ejecución del trabajo de campo y en el análisis de los datos recogidos. Todo ello, con el objetivo de extraer el conocimiento y las experiencias que nos permitan crear un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro.

Con el fin de maximizar esta extracción de conocimiento y experiencias, ha sido necesario circunscribir la investigación y el desarrollo de dicho modelo a un sector referente en la gestión de la cadena de suministro y más concretamente, referente en la integración entre los agentes que intervienen en la misma. Por este motivo, hemos seleccionado el **sector de automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco** y en concreto, a los **proveedores de componentes de primer nivel**, por tres motivos, que enumeramos en orden de importancia:

1. **Necesidad de un alto grado de integración de la cadena de suministro:** En las últimas décadas, y debido a la implantación de las nuevas filosofías productivas “justo a tiempo” (JIT), la cadena de suministro del sector de automoción se ha convertido en una de las más exigentes, en lo que a niveles de integración se refiere. Derivadas de estas nuevas filosofías, los fabricantes de automóviles han ido imponiendo a sus proveedores de componentes de primer nivel una serie de prácticas operativas y organizativas que no pueden ser llevadas a cabo sin una buena integración, tanto externa (con el fabricante y el resto de agentes de la cadena) como interna (dentro de la propia empresa).

2. **Gran relevancia de este sector** para la economía del País Vasco, ya que, según datos aportados por ACICAE, supone el 17% del PIB de esta Comunidad Autónoma.
3. **Alto grado de conocimiento y cercanía** al sector por parte de la doctoranda.

A modo de resumen, y como paso previo a la presentación de los objetivos de esta Tesis Doctoral, podemos decir que nuestro interés por esta investigación se basa en la necesidad de crear un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro, a partir del conocimiento y las experiencias recogidas en un eslabón crítico de la cadena de suministro del sector de automoción, como son los proveedores de componentes de primer nivel. El fin último de este modelo será facilitar al proveedor de componentes de primer nivel la elección de las TIC que le proporcionen el nivel máximo de integración en función de la relación que establezca con los diferentes agentes de su cadena de suministro. Nuestro deseo es que este modelo sea de utilidad tanto a los proveedores de primer nivel como al resto de los proveedores de la cadena, en la medida en que los niveles de integración exigidos a los mismos, se vayan incrementando.

1.2. Relevancia del tema objeto de estudio

La industria del automóvil ha sufrido numerosos cambios a lo largo de las últimas décadas. Estos cambios, impulsados por la necesidad de los fabricantes de mejorar sus procesos, reducir costes y ser cada vez más eficientes, han tenido una gran repercusión en los proveedores de primer nivel, que han visto cómo los requisitos de sus clientes y las formas de trabajar a las que les tenían acostumbrados han ido cambiando hacia unos niveles de exigencia, cada vez, más difíciles de seguir. A todo esto, hay que añadir la globalización, que supone un aumento importante del nivel de competencia. La aparición de los llamados “países de bajo coste” (low cost), donde la mano de obra directa es mucho más barata, y por consiguiente, el precio de las piezas también, hace que los fabricantes de automóviles miren con buenos ojos hacia estos nuevos mercados que podrían facilitarles su objetivo de reducción de costes. Los costes logísticos podrían ser una barrera para la incorporación de nuevos proveedores de países lejanos como China, pero no así, para países en el este de Europa o en el norte de África.

La forma en la que los proveedores pueden enfrentarse a estos nuevos retos es a través de su capacidad de adaptación organizativa y tecnológica. Por un lado, se trata de propiciar su propio desarrollo como proveedor para adaptarse a las exigencias de calidad, servicio y precio que demandan los fabricantes de automóviles, sin perder rentabilidad. Por otro lado, se trata de estar en la vanguardia tecnológica para convertirse en un colaborador necesario del fabricante a la hora de diseñar y fabricar los nuevos vehículos. Para que esto sea posible, no basta con que una organización se esfuerce internamente y ponga todos los medios a su alcance para cumplir las demandas del mercado y de los clientes. Es necesario el trabajo en equipo de todos los miembros que componen la cadena de suministro. Dawson (2002)

opinaba que esto podía conseguirse a través de una correcta gestión de la cadena de suministro, focalizando los esfuerzos en lograr una integración ajustada entre los diferentes eslabones de la cadena. Se trata de unos niveles de integración que hagan que la cadena de suministro se comporte como si fuera una única organización. Para Carretero et al. (2007), esta integración podría llevar a una reducción de costes, un aumento en el nivel de servicio, una mejor adecuación a los cambios del mercado y una estabilización o incremento de los beneficios.

Pero lograr esa integración no es fácil. Además de un cambio cultural en los proveedores de primer nivel, éstos necesitarán de herramientas que les faciliten llevar a cabo dicha integración. Es en este punto, donde las TIC pueden jugar un papel importante como facilitador de la integración. Este hecho hace imprescindible que las organizaciones suministradoras tengan claro qué beneficios pueden aportarles las TIC en cada uno de los procesos de la cadena de suministro y cómo puede ayudarles a mejorar la integración. En nuestra opinión, la mejor forma de generar este conocimiento es a través del análisis profundo de los proveedores que ya han logrado unos niveles altos de integración, tanto interna como externa, es decir, entre departamentos dentro de sus propias organizaciones y con el resto de agentes de la cadena. Hay que tener en cuenta que, no todos los proveedores de primer nivel están sujetos a las mismas reglas de aprovisionamiento y entrega y además, estas reglas difieren también según los fabricantes a los que se suministra, lo que hace que la variabilidad en los requerimientos de integración varíen y por tanto, la necesidad del uso de las TIC, también.

La investigación que iniciamos a continuación va a tratar de generar conocimiento sobre el uso de las TIC en cada uno de los procesos, tanto internos como externos, de las cadenas de suministro en las que participan estas empresas. Para llevarlo a cabo, será necesario un proceso de comprensión profundo del funcionamiento de la cadena de suministro del sector de automoción y más concretamente, de los procesos que afectan a los proveedores de componentes de primer nivel en su relación con los fabricantes y el resto de agentes de la cadena, y del papel que juegan las TIC en la mejora de la integración en estas relaciones.

En nuestra opinión, esta investigación tiene relevancia para dos ámbitos claramente diferenciados y a su vez, totalmente relacionados:

- En primer lugar y principalmente, para el ámbito académico-científico, al que este trabajo aporta un conocimiento amplio pero a la vez, muy detallado sobre el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción. Un enfoque no abordado con anterioridad en los numerosos estudios existentes hasta el momento (analizados y expuestos en el capítulo 3). Esta investigación aporta un conocimiento amplio, porque abarca todas las TIC que podrían influir positivamente en una mejora de la integración y además, este conocimiento es muy detallado, porque analiza minuciosamente el papel de cada una de ellas y sus efectos positivos para la integración con cada uno de los agentes de la cadena de suministro de las empresas analizadas.

- En segundo lugar, para el ámbito empresarial, al que el resultado de esta investigación podrá servir de guía a la hora de decidir cuáles son las TIC que necesitarían implantar para lograr una mejora en la integración con los diferentes agentes de la cadena.

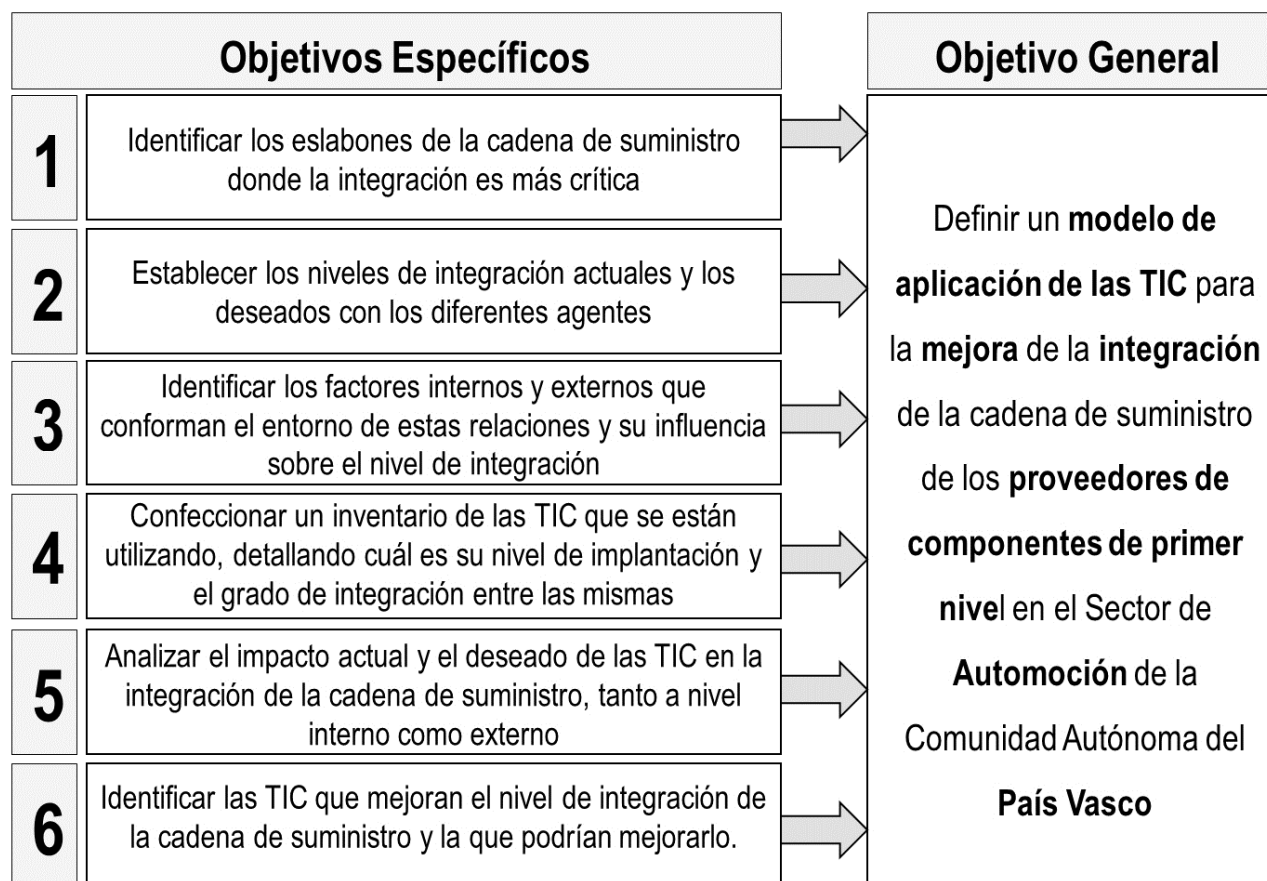
1.3. Objetivos de la investigación

El **objetivo general** de esta Tesis Doctoral es **definir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco**. Para poder llegar a este objetivo general, hemos definido unos **objetivos específicos**, que, aplicados a los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco, son los que nos permitirán recorrer el camino que nos guiará al fin último de esta investigación, el objetivo general. Los objetivos específicos son:

1. Identificar los eslabones de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción donde la integración es más crítica. Analizar la cadena de suministro, el papel de los diferentes agentes que intervienen en la misma y los diferentes modelos de relación del proveedor de componentes con el resto de los agentes.
2. Establecer los niveles de integración actuales y los deseados con los diferentes agentes (tanto externos como internos) para lograr un funcionamiento óptimo de su cadena de suministro.
3. Identificar los factores que influyen positiva y negativamente en los niveles de integración alcanzados por el proveedor de componentes de primer con cada uno de los agentes de la cadena de suministro.
4. Confeccionar un inventario de las TIC que se están utilizando en la cadena de suministro del proveedor de componentes de primer nivel del sector de automoción, detallando cuál es su nivel de implantación y el grado de integración entre las mismas.
5. Analizar el impacto actual y el deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro, tanto a nivel interno como externo.
6. Identificar las TIC que actualmente mejoran el nivel de integración de la cadena de suministro y aquellas cuya implantación, provocaría una mejora sustancial de dicha integración.

A continuación, en la Figura 1.1 se muestra un esquema de los objetivos

Figura 1.1.- Objetivos general y específicos de la Tesis Doctoral



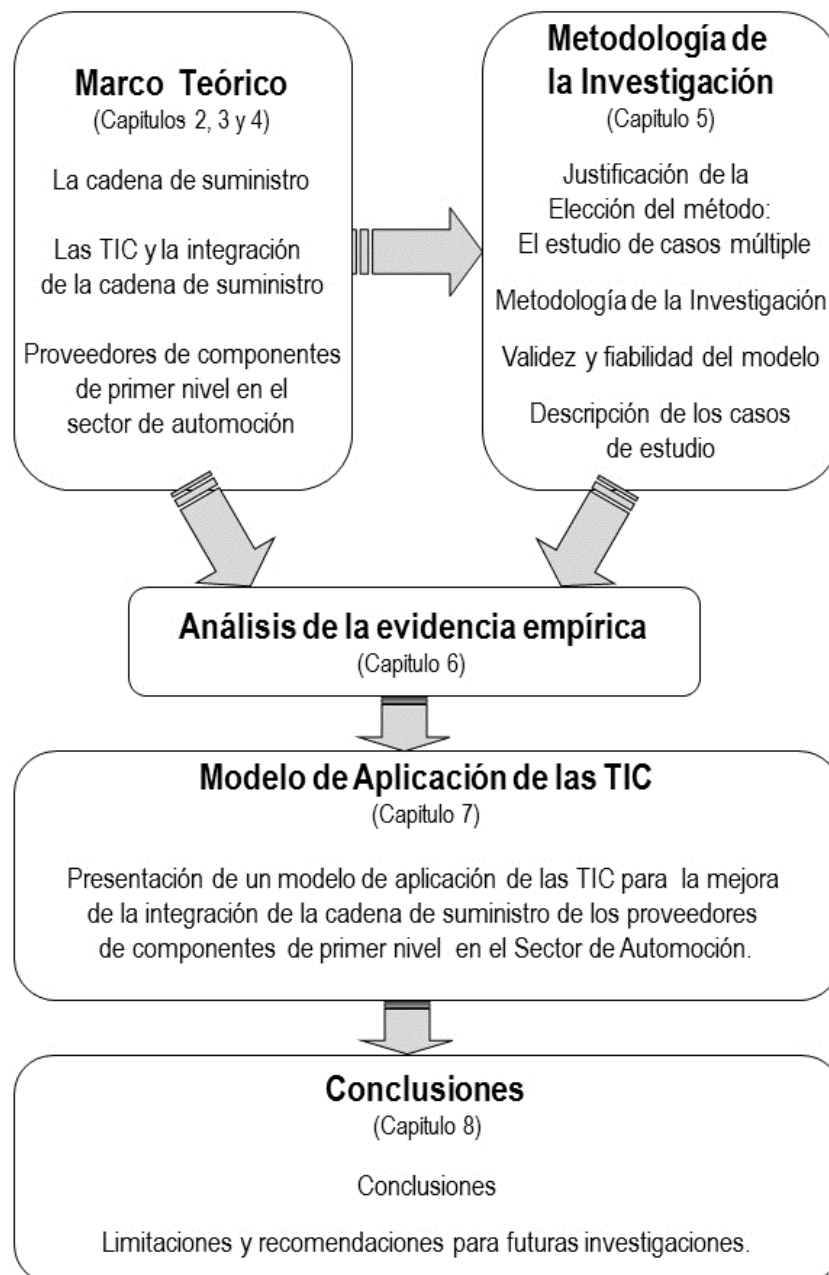
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que un proveedor de componentes, para poder llevar a cabo su actividad, necesita integrarse con diferentes tipos de agentes y que, por tanto, el ámbito de estudio de esta investigación podría ser excesivamente amplio, en esta Tesis Doctoral trataremos de centrarnos en aquellas relaciones donde la integración es más crítica, es decir, en los agentes o miembros primarios. Nos estaríamos refiriendo a las relaciones, “aguas abajo”, con los fabricantes de automóviles, y “aguas arriba”, con otros proveedores de materia prima, subcontratistas de servicios exteriores, operadores logísticos y otros proveedores de componentes que el proveedor de primer nivel incorpora en sus propios procesos de fabricación y/o montaje. Hay que tener en cuenta que, estos proveedores de componentes de primer nivel, pueden ser, a su vez, proveedores de componentes de segundo nivel, lo que añadirá una complejidad adicional al objetivo de esta investigación.

1.4. Estructura de la investigación

El presente trabajo de investigación está sustentado en dos pilares básicos que comprenden, en primer lugar, una extensa revisión de trabajos de investigación de autores relevantes para la elaboración del marco teórico y, en segundo lugar, el desarrollo del trabajo empírico basado en el estudio de casos en profundidad. En la Figura 1.2 se muestra un esquema de la estructura de esta Tesis Doctoral:

Figura 1.2.- Estructura de la investigación



Fuente: Elaboración propia

En el capítulo 2, titulado **“La cadena de suministro”**, definiremos, en primer lugar, el concepto de *cadena de suministro* y su evolución a lo largo del tiempo hasta incorporar el término “integración”. Además, estudiaremos las funciones relacionadas con la cadena de suministro dentro de la organización, cada uno de los procesos que la componen y el concepto de integración con mayor profundidad. Diferenciaremos los conceptos de *cadena de suministro* y *logística*, analizaremos la relación y las diferencias entre ambos y trataremos de aclarar el por qué, a lo largo de nuestra Tesis Doctoral, nos vamos a centrar única y exclusivamente en el concepto de *gestión de cadena de suministro*, asumiendo que este último es un concepto más amplio y que engloba totalmente al de *logística*. El objetivo de este capítulo será sentar las bases para justificar uno de los elementos claves de la Tesis Doctoral: el concepto de integración de la cadena de suministro, destacando la importancia del mismo, diferenciando entre la integración interna y la externa y analizando los diferentes niveles de integración que se pueden conseguir. Este conocimiento de la cadena de suministro tendrá una especial relevancia a la hora de desarrollar el trabajo empírico.

En el capítulo 3, titulado **“Las TIC y la integración de la cadena de suministro”**, trataremos, en primer lugar, de identificar cuáles son las funcionalidades que deben cubrir las TIC en el ámbito de la cadena de suministro y de analizar la importancia de la integración entre las mismas. Sobre esta base teórica, identificaremos las TIC que se están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro. El objetivo de este capítulo será confeccionar un inventario de las TIC que tienen relevancia en el proceso de integración de la cadena de suministro (tanto a nivel interno como externo) relacionándolas con las funciones internas y con los procesos externos. Y sentar la base de la importancia de su uso en la mejora de la integración. Este inventario nos servirá de guía en el trabajo empírico, a la hora de identificar las TIC que utilizan los diferentes proveedores de componentes de primer nivel analizados

En el capítulo 4, titulado **“Proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción”**, centraremos el marco de la investigación en el sector de automoción, analizando más en profundidad su cadena de suministro. Para ello, comenzaremos analizando, cómo afectan las nuevas filosofías productivas a la relación del fabricante con el proveedor de primer nivel e identificaremos los diferentes tipos de proveedores en función de la estrategia de aprovisionamiento adoptada por el fabricante. Para terminar, presentaremos el papel de los proveedores de componentes de primer nivel en dicho proceso. Este conocimiento tendrá una especial importancia a la hora de desarrollar el trabajo empírico, ya que nos permitirá situar sectorialmente el marco de nuestra investigación.

El capítulo 5, titulado **“Metodología y diseño de la investigación”**, estará compuesto por cuatro partes bien diferenciadas. En la primera parte, nos centraremos en la justificación de la elección de método de investigación, realizando, en primer lugar, una comparativa entre las metodologías de investigación cualitativa y cuantitativa, para analizar después, con más detalle, la metodología cualitativa y más concretamente, el estudio de casos múltiples como método seleccionado para llevar a cabo esta investigación. La segunda parte de este capítulo lo centraremos en el diseño de la investigación, que iniciaremos con el planteamiento de las preguntas de investigación que trataremos de responder a través de la realización del trabajo de campo y continuaremos con la definición del contexto, las unidades de análisis (definición y selección de los casos de estudio), la metodología de recolección de datos y el calendario del

trabajo de campo. La tercera parte recogerá el análisis de la validez y fiabilidad del modelo. En la cuarta parte, presentaremos los casos seleccionados, la relación de perfiles entrevistados, su cadena de suministro y el inventario de sus TIC.

En el capítulo 6, titulado **“Análisis de la evidencia empírica”**, realizaremos el análisis de forma conjunta, de la información recogida en cada caso, tratando de buscar los puntos en común y las diferencias. El objetivo será tratar de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el Capítulo 5.

En el capítulo 7, titulado **“Modelo de aplicación de las TIC”**, presentaremos, el modelo de aplicación de las TIC propuesto, compuesto por todas las TIC que se consideran necesarias para lograr una mejora en la integración de la cadena de suministro, tanto externa como interna, relacionadas con la estructura de la cadena de suministro de un proveedor de componentes de primer nivel del sector de automoción que habremos confeccionado en base al análisis de la evidencia empírica.

En el capítulo 8, titulado **“Conclusiones”**, presentaremos, en primer lugar, las conclusiones de la investigación. Para terminar, explicaremos las limitaciones de la investigación y plantearemos una serie de recomendaciones para futuras investigaciones que puedan surgir a partir de esta.

La Tesis Doctoral finalizará con la **“Bibliografía”**, las **“Fuentes de información de Internet”**, el **“Glosario de Términos”** y los **“Anexos”**, donde se recogerá toda la información utilizada en la confección de esta Tesis.

A modo de resumen, en la Figura 1.3 se muestra el proceso seguido en esta investigación y la relación que existe entre los diferentes apartados de la misma. Tal y como podemos apreciar, el propósito de los capítulos 2 y 3 del marco teórico es dar cobertura teórica a los objetivos específicos 1, 2, 3 y 4, 5, 6 respectivamente. El propósito del capítulo 4, centrado en la problemática del sector de automoción, es dar una cobertura transversal y sectorial a todos los objetivos. Esta cobertura teórica, transversal y sectorial es la que nos ayudará a plantear las preguntas de investigación que trataremos de responder en el trabajo de campo.

Tabla 1.1.- Proceso seguido en la investigación

Objetivo general	Objetivos específicos		Marco Teórico	
Definir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	1	Identificar los eslabones de la cadena de suministro donde la integración es más crítica	La cadena de suministro (Capítulo 2)	Proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción (Capítulo 4)
	2	Establecer los niveles de integración actuales y los deseados con los diferentes agentes	La cadena de suministro (Capítulo 2)	
	3	Identificar los factores internos y externos que conforman el entorno de estas relaciones y su influencia sobre el nivel de integración	La cadena de suministro (Capítulo 2)	
	4	Confeccionar un inventario de las TIC que se están utilizando, detallando cuáles su nivel de implantación y el grado de integración entre las mismas	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)	
	5	Analizar el impacto actual y el deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro, tanto a nivel interno como externo	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)	
	6	Identificar las TIC que mejoran el nivel de integración de la cadena de suministro y la que podrían mejorarlo.	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)	

Fuente: Elaboración propia

Preguntas de investigación		Análisis de la evidencia empírica	Modelo	Conclusiones
P1.1:	¿Cuáles son los modelos de relación con los diferentes agentes de la cadena de suministro de un proveedor de componentes?	Identificar los eslabones más críticos de la cadena.	Modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	Quiénes son los eslabones más críticos de la cadena.
P1.2:	¿Cuáles son los eslabones más críticos en la cadena de suministro del proveedor de componentes?	Analizar la relación del proveedor de componentes con el resto de agentes.		Cómo es la relación del proveedor de componentes con el resto de agentes
P2.1:	¿Cuáles son los niveles de integración percibidos con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?	Analizar los niveles de integración externa e interna percibidos y deseados.		Cuáles son los niveles de integración externa e interna percibidos y deseados.
P2.2:	¿Cuáles son los niveles de integración deseados con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?			
P3:	¿Cuáles son los factores externos e internos que pueden condicionar positiva o negativamente los niveles de integración percibidos?	Identificar los factores aceleradores y barreras a la integración.		Cuáles son los factores aceleradores y barreras a la integración.
P4.1:	¿Cuáles son las TIC implantadas en el ámbito de la cadena de suministro?	Confeccionar el inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro. Analizar su nivel de implantación e integración.		Cuál es el inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro.
P4.2:	¿Cuál es el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro?			Cuál es su nivel de implantación e integración.
P5.1:	¿Cuál es el impacto percibido de las TIC en la integración de la cadena de suministro?	Analizar el impacto de las TIC en la integración externa e interna.		Cuál es el impacto de las TIC en la integración externa e interna.
P5.2:	¿Cuál es el impacto deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro?			
P5.3:	¿Existe alguna relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibido?			
P6:	¿Cuáles son las TIC que mejoran o mejorarían el nivel de integración de la cadena de suministro?	Identificar las TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro.	Cuáles son las TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro	

La cadena de suministro

El propósito de este capítulo es abordar conceptualmente los objetivos 1, 2 y 3 de esta Tesis Doctoral que buscan profundizar en la cadena de suministro y en el concepto de integración de la misma, diferenciando entre la integración interna y la externa y analizando los diferentes niveles de integración que se pueden conseguir. Entendemos que es necesario y conveniente profundizar en una serie de puntos que resultarán claves para comprender los objetivos planteados y para situar esta investigación. Estos puntos son:

- La “cadena de suministro”.
- El significado de “gestión de cadena de suministro” (SCM – Supply Chain Management”).
- Las diferencias entre cadena de suministro y logística, términos que muy a menudo se confunden.
- La estructura de la cadena de suministro.
- Las funciones básicas dentro de una organización y procesos claves que componen la cadena de suministro
- La integración de la cadena de suministro.

Profundizar en estos conceptos nos va a ayudar a situar de una forma más clara el concepto de integración de la cadena de suministro tanto desde la perspectiva interna (dentro de la propia organización), como desde la perspectiva externa (con el resto de socios de la cadena).

Para empezar con el desarrollo de este capítulo y con el objetivo de “ambientar” la importancia que el concepto de integración de la cadena de suministro ha ido tomando, creemos imprescindible remontarnos a la última década, y ver cómo la globalización, la necesidad de reducir los ciclos de vida de los productos y el coste de los mismos, la dura competencia, el aumento de exigencia en el nivel de servicio y las peticiones de los clientes cada vez más exigentes, marcaron un punto de inflexión en la forma de hacer negocios. Como efecto de todos estos cambios, la estructura competitiva de los mercados fue sufriendo una fuerte transformación. Los tradicionales mercados donde la demanda superaba a la oferta, fueron evolucionando hacia mercados donde la oferta superaba a la demanda, donde los fabricantes tenían que luchar para diseñar y fabricar el producto que mejor se adaptase a los requerimientos de un cliente cada vez más exigente y que les permitiese lograr una fuerte ventaja competitiva. Ante esta situación, Tella et al.

(2005) destacaban que “la globalización estaba suponiendo un gran cambio de mentalidad empresarial, y podía convertirse en un reto o una amenaza, en función del grado de adaptación al cambio que demostrasen las empresas”.

El cliente se estaba convirtiendo en un ente con unas necesidades cada vez más personalizadas y con una localización, cada vez más dispersa. Ante este escenario, parecía que las organizaciones necesitaban reinventarse. La forma en que lo llevaron a cabo fue rediseñando y optimizando sus procesos con el objetivo de ser cada vez más eficientes, reduciendo costes y actividades que no aportaban ningún tipo de valor u ofreciendo el mejor producto, en el lugar adecuado, al mejor precio y en el menor tiempo posible. El objetivo era conseguir la satisfacción de un cliente que estaba adquiriendo cada vez más relevancia en el mercado.

En este cambio de contexto, diferentes autores como Jiménez et al. (2002) o Lee (2000) comenzaron a hablar de “colaboración empresarial” como motor de la evolución del concepto de cadena de suministro tradicional hacia un concepto más actualizado y basado en la creación de redes de empresas, donde el cliente se convertía en “socio” de las empresas proveedoras y éstas a su vez, en “socios” clientes de otras organizaciones que los abastecían. Jiménez et al. (2002) definieron una cadena de suministro tradicional como “una serie de empresas (proveedores, fabricantes, mayoristas o distribuidores, detallistas y clientes) que intercambian flujos de información de forma esporádica”. Para estos autores, las nuevas redes de empresas estaban haciendo evolucionar la empresa tradicional (donde lo importante es lo que ocurría dentro de la organización) hacia la empresa extendida, donde cada uno de los socios creaba y obtenía valor en base a sus propias actividades y a las actividades de los demás y donde la información fluía constantemente con el objetivo de conseguir un flujo ágil de bienes y servicios. Se trataba de unir fuerzas para conseguir un objetivo común. Y parecía que esta unión cobraría tanta fuerza en los años venideros, que algunos autores como Alfaro et al. (2004) ya hablaban de que en la próxima década la competencia se produciría entre cadenas de suministro y no entre organizaciones individuales.

Según Lee (2000), la colaboración empresarial podría encontrarse con diferentes niveles de intensidad en las organizaciones, desde el intercambio de información, pasando por la redistribución de decisiones y recursos, hasta llegar a la alineación en la definición de elementos de medida del rendimiento. La unión entre empresas debería materializarse a través del concepto de integración, entendida como “la planificación y ejecución de los procesos de negocio que afectan a los diferentes socios, de forma integrada, es decir, como si fueran una única organización. Pocos años antes, Fine (1998) ya opinaba que las organizaciones se estaban viendo obligadas a rediseñar las estrategias de sus cadenas de suministro para ganar en eficiencia sin perder en rentabilidad.

Una vez introducidos en el tema de este capítulo, en primer lugar, profundizaremos más en el concepto de *cadena de suministro* y analizaremos la evolución hacia una gestión integrada de la misma.

2.1. La gestión de la cadena de suministro

2.1.1. Definición de cadena de suministro

Para poder hablar de gestión de la cadena de suministro, en primer lugar es necesario tener claro qué es una cadena de suministro y a qué hace referencia. Con el término “cadena de suministro”, nos estamos refiriendo a la unión de todos los agentes que hacen posible que un producto salga al mercado, o lo que es lo mismo, la unión de todas las empresas que participan en el abastecimiento, producción, almacenamiento, comercialización y distribución de un producto y sus componentes. La cadena de suministro incluye desde los proveedores de productos y servicios hasta los clientes, pasando por vendedores e intermediarios. Entrando un poco más de detalle, Jonathan (2000) opinaba que el término cadena de suministro podría ser usado para describir la “secuencia de procesos y actividades involucradas en el ciclo completo de fabricación y distribución, incluyendo también el diseño del producto, los pedidos de materiales y componentes, la fabricación y montaje, el almacenamiento y distribución hasta que el producto final está en posesión del cliente final”.

A lo largo del tiempo, numerosos autores han ido dando diferentes definiciones de la cadena de suministro. Cada una de ellas, con un matiz diferente, pero en definitiva, la mayoría de ellas complementarias. La selección que hemos realizado y que mostramos en la Tabla 2.1, se basa en los conceptos que hemos considerado que destacan en cada una de ellas y que, en nuestra opinión, son los que mejor definen el funcionamiento y el objetivo global de la cadena de suministro. Tal y como se aprecia en la tabla, para LaLonde (1994) el concepto más destacable era el de la **sincronización**. Anne Millen Porter (1997) hablaba de **colaboración**. Christopher (1998) centraba su definición en el concepto de **red**, para trasladarnos su visión de la cadena de suministro. Simichi, Levi et al (2000) se referían a la **integración** como el camino necesario para conseguir el fin último de satisfacer al cliente. Más recientemente, Tella Medina, V. et al. (2005) incorporaban el concepto de **mejora en el funcionamiento**, en su definición.

Tabla 2.1.- Definiciones de cadena de suministro

Año	Autor	Definición de Cadena de Suministro	Conceptos destacados
1994	LaLonde	“Es la entrega al cliente de valor económico, por medio de la administración sincronizada del flujo físico de bienes, con información asociada de las fuentes de consumo”	Sincronización
1997	Anne Millen Porter	“Es un proceso que busca alcanzar una visión clara del suministro, basado en el trabajo conjunto de clientes, consumidores y vendedores para anular los costos que no agregan valor, mejorando la calidad, el cumplimiento de los pedidos, mayor velocidad y para introducir nuevos productos y tecnologías”	Colaboración
1998	Christopher	“Es una red de organizaciones que involucra, por medio de enlaces aguas arriba y aguas abajo, a los procesos y actividades que producen valor en la producción de bienes y servicios en las manos del último consumidor”	Red de organizaciones
2000	Simichi, Levi et al	“Es el conjunto de empresas eficientemente integradas por los proveedores, los fabricantes, distribuidores y vendedores mayoristas o detallistas coordinados que busca ubicar uno o más productos en las cantidades correctas, en los lugares correctos y en el tiempo preciso, buscando el menor costo de las actividades de valor de los integrantes de la cadena y satisfacer los requerimientos de los consumidores”	Integración
2005	Tella Medina, V. et al.	“Es la red de actividades que mejora las funciones para la creación de productos, aprovisionamiento, movimientos de materiales en diferentes localizaciones, fabricación y distribución de los productos terminados a los clientes finales y el servicio post-venta de los mismos”	Mejora en el funcionamiento

Fuente: Elaboración propia

En nuestra opinión, estas definiciones nos aportan cinco conceptos relevantes a la hora de definir la cadena de suministro: sincronización, colaboración, red, integración y mejora. A partir de ellos, podríamos plantear nuestra propia definición de la cadena de suministro: “Es una red de organizaciones que busca satisfacer las demandas de los clientes manteniendo e incluso mejorando su rentabilidad, a través de la mejora del funcionamiento de los diferentes flujos, utilizando estrategias de colaboración y sincronización de procesos, que permitan lograr la integración de todos los miembros de la misma”.

2.1.2. Definición de gestión de la cadena de suministro

Precisamente, la gestión de esta cadena es lo que se conoce como gestión de la cadena de suministro (SCM – Supply Chain Management). El Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) define la gestión de la cadena de suministro como “la planificación y gestión de todas las actividades involucradas en la distribución y abastecimiento, en la transformación y la gestión logística. También incluye la coordinación y colaboración con los socios de la cadena que pueden ser proveedores, intermediarios, proveedores de servicios y clientes. En esencia, la gestión de la cadena de suministro integra la gestión del suministro y la demanda dentro y entre compañías”.

En el Global Supply Chain Forum de 1998, Lambert et al. (1998) definieron la gestión de la cadena de suministro como “...la integración, desde el consumidor final hasta los primeros proveedores, de los procesos de negocio clave que proporcionan los productos, servicios, e información que aportan valor al consumidor final”. Lambert (2001) recalca que el término “gestión de la cadena de suministro” fue introducido en la década de los ochenta por consultores empresariales.

Desde el punto de vista de la **integración**, resultan especialmente interesantes las definiciones de Harland (1996), Mentzer et al. (2001) y Lambert (2008), que hacían referencia a este término, tanto desde un punto de vista implícito como explícito y que se citan en la Tabla 2.2:

Tabla 2.2.- Definiciones de gestión de cadena de suministro bajo el concepto “integración”

Año	Autor	Definición de Gestión de Cadena de Suministro (SCM)	Conceptos destacados
1996	Harland	“Es la gestión de actividades de negocios y relaciones internas, dentro de la organización, con los proveedores de primer y segundo nivel y con los clientes a lo largo de toda la cadena y con toda la cadena de suministro”	Integración
2001	Mentzer et al.	“Es la coordinación sistémica y estratégica de las tradicionales funciones de negocio dentro de una empresa cualquiera y a lo largo de su cadena de suministro, con el propósito de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individualmente consideradas y de la cadena de suministro contemplada como un todo”	Integración
2008	Lambert	“Es la integración de los procesos clave de negocio desde el usuario final hasta los proveedores que suministran productos, servicios o información que añaden valor para los clientes y otros grupos de interés (stakeholders)”	Integración

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de estas definiciones podemos concluir que, hablar de la gestión de la cadena de suministro no es sólo hablar de integración con los agentes externos a la organización. La integración de las diferentes funciones internas de la organización juega un papel muy importante en la integración total de la cadena, tal y como veremos en el apartado 2.3 de este capítulo (“La integración de la cadena de suministro”).

Para terminar este apartado, consideramos importante hacer mención al concepto de logística puesto que es un término que a menudo se confunde con gestión de la cadena de suministro. El motivo no es otro que aclarar el por qué, a lo largo de la investigación, nos vamos a centrar única y exclusivamente en el concepto de gestión de cadena de suministro, asumiendo que éste engloba totalmente al de logística.

2.1.3. Logística vs gestión de la cadena de suministro

Jonson et al. (1986) decían que era necesario remontarse a la década de los sesenta, para encontrar las primeras referencias empresariales al término *logística* y ver que entonces, era muy común confundir la logística con la distribución física o gestión de materiales. Ante este problema, en 1991, el Council of Logistics Management (hoy, Council of Supply Chain Management Professionals-CSCMP) acordó adoptar el término “*logística*” para sustituir a “gestión de la distribución física” establecido en 1976, tal y como nos recuerdan Sánchez, E. et al. (2006). Así, el CSCMP definió logística como “...el proceso de planificación, instrumentación y control eficiente y efectivo del flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo final de acuerdo con los requerimientos del consumidor”.

El concepto de *logística integral* nació como una ampliación del concepto de logística, definido como “la gestión o el control del flujo de materiales y productos de la empresa desde los proveedores hasta los clientes, de forma que se consiga llegar al punto de venta cuando el cliente lo requiera y al menor coste posible” (Castán et al., 2003).

Una definición del término logística de Rubio (2003), incorporaba el nuevo concepto de logística inversa: “La Gestión logística es la planificación, ejecución y control del conjunto de actividades relacionadas con el flujo total de materiales (y el flujo de información asociado), que comienza con el aprovisionamiento de materias primas y finaliza con la entrega de productos acabados a los clientes y la recuperación del residuo obtenido, para su reintroducción en la cadena de suministro”.

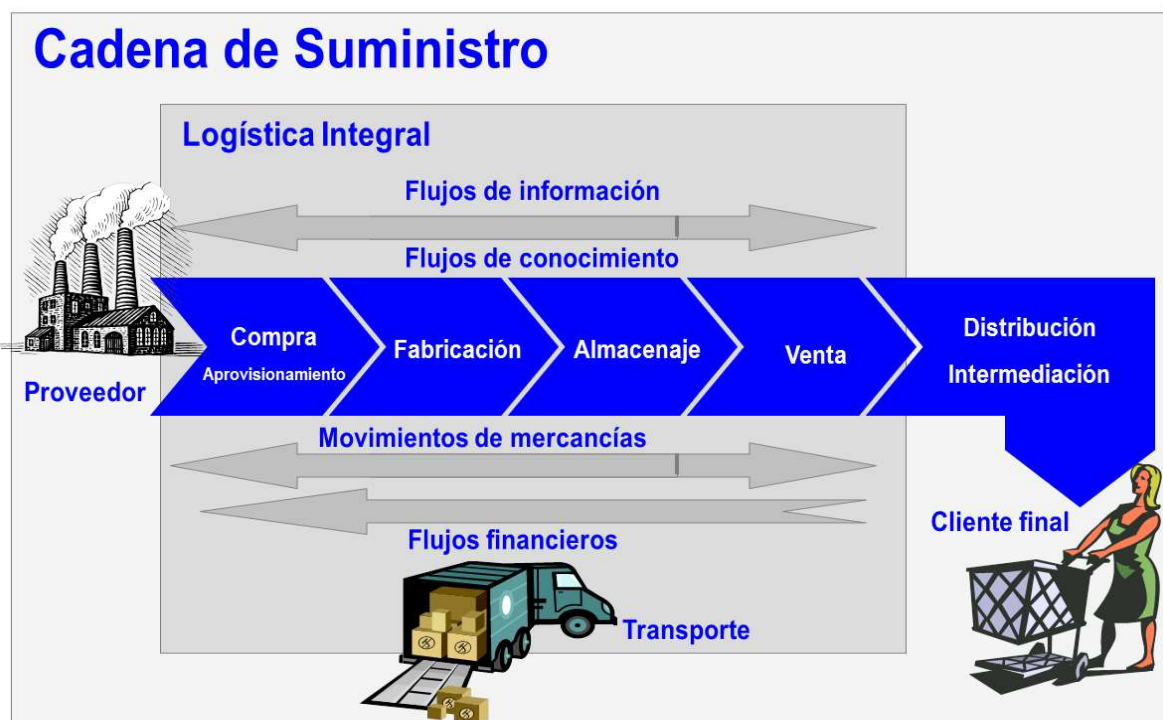
A modo de ejemplo, y para ilustrar la diferencia entre logística y gestión de la cadena de suministro, Sahid, F. (2000) definió de manera implícita la diferencia y la relación entre la gestión de la cadena de suministro y la logística con una metáfora sobre el cuerpo humano: “La logística es a la gestión de la cadena de suministro, lo que el corazón al cuerpo humano. El cuerpo humano no es una cadena eslabonada de órganos, sino un conjunto integrado de sistemas interrelacionados mediante un sistema de información y comunicación. En esencia, el cuerpo humano es

energía, materia e información, tres cantidades fundamentales del universo. El sistema circulatorio distribuye el flujo de sangre en el cuerpo y si el corazón falla, el flujo se detiene y el cuerpo se vuelve materia." Si la logística no funciona, la cadena de suministro, tampoco.

En esta línea, el Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) definió la logística como "la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con los requerimientos de los clientes".

A partir de esta definición podemos asumir que la cadena de suministro es algo más que la logística y abarca, además de los procesos logísticos (flujos de materiales), la gestión de los flujos de información, los flujos financieros e incluso, el capital intelectual (conocimiento) asociado a todos ellos. Todo ello podemos verlo representado en la Figura 2.1.

Figura 2.1.- Logística y gestión de la cadena de suministro



Fuente: Elaboración propia

Las diferentes definiciones de *gestión de la cadena de suministro* y de *logística* que hemos analizado y presentado hasta el momento, nos llevan a la conclusión de que son dos conceptos diferentes pero que a su vez, están relacionados, y más concretamente, que el primer concepto engloba al segundo.

El objetivo de esta investigación no es centrarnos únicamente en los flujos de mercancías, sino investigar todas las actividades y relaciones, dentro y fuera de la empresa y a lo largo de su cadena de suministro con el fin optimizar el funcionamiento de las mismas a través del uso de las TIC. Por ello, a partir de ahora, nos referiremos única y exclusivamente al concepto de gestión de la cadena de suministro.

A continuación detallaremos los elementos que componen la cadena como punto de partida para el estudio de la integración de los mismos.

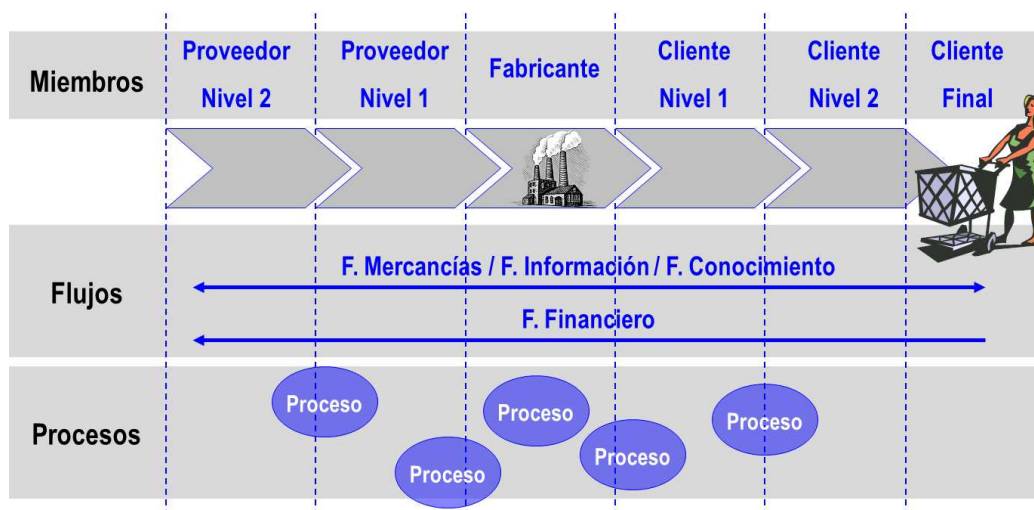
2.2. La estructura de la cadena de suministro

En el apartado anterior planteábamos la siguiente definición de *cadena de suministro* en base a los elementos más destacados extraídos de las definiciones de otros autores:

“Es una red de organizaciones que busca satisfacer las demandas de los clientes manteniendo e incluso mejorando su rentabilidad, a través de la mejora del funcionamiento de los diferentes flujos, utilizando estrategias de colaboración y sincronización de procesos, que permitan lograr la integración de todos los miembros de la misma”

De la lectura de la misma podríamos decir que la cadena de suministro estaría compuesta por tres elementos fundamentales (adaptado de Lambert, 2001): los miembros, los procesos y los flujos (de materiales, información, financieros y de conocimiento). En la Figura 2.2 podemos ver la representación gráfica de una posible estructura de cadena de suministro, compuesta por dos niveles de proveedores, el fabricante, dos niveles de clientes (por ejemplo, mayorista y minorista) y los clientes finales.

Figura 2.2.- Estructura de la cadena de suministro



Fuente: Elaboración propia

Situarnos en el papel del fabricante podría ayudarnos a entender con mayor facilidad cada uno de los tres elementos que la componen:

- A la hora de configurar una cadena de suministro, un primer paso es la identificación de sus **miembros**. Definiremos como “miembros de una cadena de suministro” a todas las organizaciones con las que la empresa fabricante, en este caso, interactúa directa o indirectamente, aguas arriba y aguas abajo.

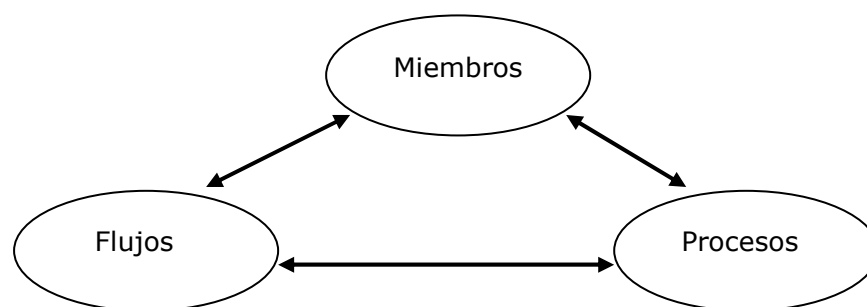
Stock y Lambert (2001) hacían una diferenciación entre miembros primarios y miembros secundarios. Así, consideraban **miembros primarios** a todas las empresas que añaden valor directo en los procesos de la cadena relacionados con la producción y entrega del producto y/o servicio a un cliente. Por otro lado, definían a los **miembros secundarios** como aquellas empresas que dan soporte a los miembros primarios, aportando un valor indirecto, como conocimiento, instalaciones o recursos. En el primer grupo englobaríamos a los clientes, proveedores, subcontratistas, operadores logísticos, transportistas, etc. En el segundo, a los bancos, propietarios de edificios, naves industriales o almacenes alquilados, servicios de reparación de máquinas, proveedores de servicios TIC, etc. Hacer una distinción clara entre miembros primarios y secundarios o de soporte, no siempre es fácil. De hecho, una misma empresa puede desempeñar papeles diferentes dentro de una misma cadena, dependiendo del momento. Así por ejemplo, el proveedor de un equipo productivo desempeña un papel primario durante el proceso de montaje de la máquina para proceder a fabricar un nuevo producto y en el momento en que todo está listo, pasa a ser un miembro secundario que se ocupa del mantenimiento de la misma. La correcta identificación de los miembros es un elemento clave a la hora de realizar un buen diseño de la cadena. Esta clasificación tiene ciertas similitudes con lo que Porter (1985) denominaba actividades primarias y de soporte dentro de una cadena de valor.

- El segundo elemento que compone la estructura de la cadena de suministro son los **flujos** de materiales, de información, financieros y de conocimiento. Para Stock y Lambert (2001), la rapidez de estos flujos estaba directamente relacionada con la estructura adoptada en la cadena de suministro ya que la misma será la que marcará, por un lado, la forma de realizar el aprovisionamiento, la fabricación y distribución (flujo de materiales), y por otro, la forma de transmitir la información y el conocimiento.
- El tercer elemento dentro de la cadena de suministro son los **procesos**. Lambert (2008) utilizó este término al definir la gestión de la cadena de suministro como “la integración de los procesos de negocio desde el usuario final hasta los proveedores que suministran productos, servicios o información que añaden valor para los clientes y otros grupos de interés (stakeholders)”. En su definición, Lambert (2008) utilizó el término “proceso” para referirse a todas las actividades que se realizan en la cadena de suministro, desde el proveedor, al cliente, pasando por la propia organización. Por su parte, Mentzer et al. (2001) utilizó el término “función” en la definición de la gestión de la cadena de suministro como “la coordinación sistémica y estratégica de las tradicionales funciones de negocio dentro de una empresa cualquiera y a lo largo de su cadena de suministro”. En definitiva, podemos decir que ambos autores se refieren a las actividades que se realizan dentro de una organización y a las que se realizan con el resto

de socios de la cadena aunque utilicen para ello, dos términos que pueden ser totalmente complementarios. Nosotros, a partir de este momento, utilizaremos el término “proceso” para referirnos a esas actividades, tanto internas como externas.

Stock y Lambert (2001) decían que existe una clara la relación entre los tres elementos que componen una cadena de suministro, tal como se muestra en la Figura 2.3:

Figura 2.3.- Relación entre los elementos de la cadena de suministro



Fuente: Stock y Lambert, 2001

En uno de los vértices del triángulo que se forma en esta relación están los miembros, es decir, las organizaciones que intercambian flujos de materiales, de información, financieros y de conocimiento y que participan en los diferentes procesos de la cadena de suministro. A su vez, existe una clara interrelación entre los flujos y los procesos desde el momento en que, son las actividades recogidas en cada proceso, las que posibilitan el intercambio de los diferentes flujos. Analizando estas relaciones, llegamos a la conclusión de que los miembros son los que participan en los procesos y éstos a su vez, son los que facilitan los flujos de materiales, de información, financieros y de conocimiento. Por este motivo, creemos que el análisis de los procesos es un tema clave para entender la estructura y el funcionamiento de la cadena de suministro y por tanto, las relaciones entre los miembros.

Con el fin de profundizar más en la identificación de los diferentes procesos que pueden darse en una cadena de suministro, hemos analizado los siguientes modelos de gestión de la cadena de suministro existentes en la literatura científica:

- Modelo de tres estados, desarrollado por Scout y Westbrook (1998).
- Modelo Conceptual para la gestión de la cadena de suministro desarrollado por Mentzer (2001)
- Modelo de referencia del proceso, desarrollado por el Consejo de la Cadena de Suministro, Supply-Chain Council (SCC).

- “Supply Chain Operations Reference Model” (Modelo SCOR), desarrollado por el Consejo de la Cadena de Suministro, Supply Chain Council (SCC).
- “Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance Model” (Modelo SCM3P), desarrollado por el SupplyChain Management Institute (SCMI) e impulsado por Douglas Lambert.
- Modelo organizativo desarrollado por Acevedo Suárez et al. (2001).

Cada uno de ellos tiene un objetivo diferente, propone una serie de herramientas y estrategias diferentes para lograr la mejora de la gestión de la cadena de suministro y hace una identificación particular de los elementos de la cadena. De todos estos modelos, los únicos que hacen una definición de procesos son:

- “Supply Chain Operations Reference Model” (Modelo SCOR), desarrollado por el Consejo de la Cadena de Suministro, Supply Chain Council (SCC).
- “Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance Model” (Modelo SCM3P), desarrollado por el Supply Chain Management Institute (SCMI) e impulsado por Douglas Lambert.

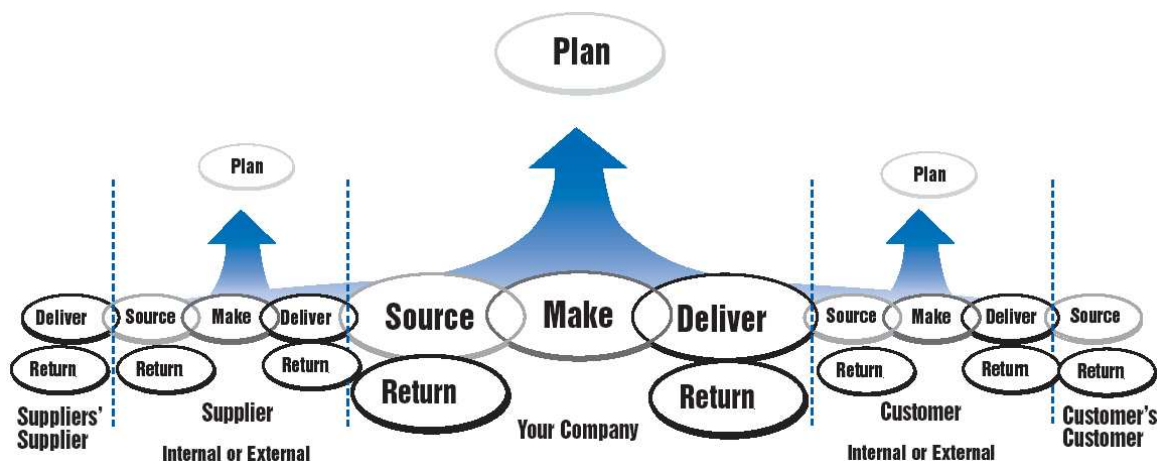
Hemos creído conveniente analizar cada uno de estos dos modelos con mayor profundidad para ver qué definición realizan de los procesos clave de la cadena de suministro, tanto dentro de la organización con el resto de agentes. El objetivo ha sido adquirir el conocimiento suficiente que nos permita afrontar el análisis de la integración entre los miembros de la cadena, la identificación de las TIC necesarias en la cadena de suministro y su impacto en la integración de la misma

2.2.1. “Supply Chain Operations Reference Model” (Modelo SCOR):

En 1997, el Consejo de la Cadena de Suministro, Supply Chain Council (SCC), una corporación independiente sin ánimo de lucro, publicó el “Supply Chain Operations Reference Model” (en adelante, modelo SCOR). Se trata de una Herramienta de Diagnóstico Estándar Inter-Industrias para la Gestión de la Cadena de Suministro.

El modelo SCOR, tal y cómo se puede ver en la Figura 2.4, está organizado alrededor de los cinco procesos principales de gestión: Planificación (Plan), Aprovisionamiento (Source), Fabricación (Make), Distribución (Deliver) y Devolución (Return).

Figura 2.4.- Procesos principales en el modelo SCOR



Fuente: Supply Chain Council

1. **Planificación (Plan):** El objetivo de este proceso es lograr el equilibrio entre la demanda agregada y el suministro. En este ámbito se analiza cómo equilibrar los recursos con los requerimientos y establecer y dar a conocer los planes para toda la cadena. Por otra parte se estudia el funcionamiento general de la empresa y se considera cómo alinear el plan estratégico de la cadena con el plan financiero.
2. **Aprovisionamiento (Source):** Dentro de este ámbito se analiza cómo realizar la planificación de entregas de productos comprados y servicios subcontratados, la identificación de los mismos, la selección y la valoración de proveedores así como la gestión de inventarios de materia prima.
3. **Fabricación (Make):** Corresponden a este ámbito el diseño del producto, la realización de las pruebas (prototipos), la programación y ejecución de todas las actividades de producción y la preparación del producto para su paso a la siguiente etapa de la cadena logística. Asimismo, en el caso de que resulte de aplicación, se contempla la finalización de temas relacionados con ingeniería.
4. **Suministro (Deliver):** Dentro de este ámbito se analizan todos los procesos de gestión relacionados con las peticiones de clientes y los envíos (gestión de pedidos, gestión del transporte y la distribución), con la gestión de almacén de producto terminado, con la recepción y verificación del producto en el cliente (y su instalación si fuese necesario) y, finalmente, con la facturación a cliente.
5. **Devolución (Return):** Se engloban dentro de este ámbito todos los procesos relacionados con el servicio post-venta, atención al cliente y la devolución del producto.

Para Calderón, et al. (2005) este modelo tiene un claro enfoque hacia las operaciones, hace una definición muy simple de procesos y se centra principalmente, en los flujos de productos y de información. Entre sus objetivos clave están la definición y documentación de los procesos existentes, su comparación con otras cadenas de suministro con mejores prácticas y la medición del rendimiento. Esto le convierte en un modelo excelente para la identificación, diseño, análisis y evaluación de las operaciones de la cadena de suministro. Sin embargo, no intenta describir con detalle cada proceso de negocio o actividad. Se echa en falta la mención a procesos como ventas y marketing (generación de la demanda), desarrollo del producto, investigación y desarrollo y servicio postventa al cliente,

procesos cada vez más importantes en la gestión integrada de la cadena de suministro. Tampoco menciona claramente la relación de los procesos de gestión con los miembros de la cadena de suministro.

En nuestra opinión, este tratamiento simple de los procesos y las carencias en el tratamiento de las relaciones entre los miembros, hace que este modelo no nos aporte el suficiente conocimiento para abordar nuestra investigación.

2.2.2. “Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance Model” (Modelo SCM3P)

El Supply Chain Management Institute (SCMI), impulsado por Douglas Lambert, desarrolló un modelo para la construcción de relaciones dentro de la cadena de suministro, conocido como “Modelo Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance” (en adelante, modelo SCM3P). En dicho modelo se identifican, por un lado, los miembros de la cadena y por otro, los procesos clave de negocio que comparten los socios de la cadena. El autor hace una especial mención a los “miembros internos” de una organización que nosotros denominaremos “departamentos”, que son los que desarrollan las funciones de negocio internas, necesarias para que la cadena funcione. Adicionalmente, se analiza la relación existente entre estos departamentos y los procesos.

Desde el punto de vista de los **departamentos**, el modelo identifica siete departamentos básicos dentro de la empresa, relacionados con siete funciones de negocio: Marketing, ventas, I+D, logística, producción, compras y finanzas.

Desde el punto de vista de los **procesos**, el modelo identifica los siguientes procesos clave de negocio:

1. **Gestión de las relaciones con los clientes:** Este proceso proporciona la estructura para el desarrollo y mantenimiento de las relaciones con los clientes. El objetivo es segmentar los clientes en base a su valor a lo largo del tiempo e incrementar su fidelidad a través del suministro de productos y servicios personalizados.
2. **Gestión del servicio al cliente:** Este proceso trata de administrar y gestionar adecuadamente los compromisos adquiridos con el cliente, acerca de las especificaciones del producto y la forma de entrega, proporcionándole una única fuente de información sobre la situación de sus pedidos, fechas de entrega, etc. y recogiendo sus reclamaciones y sugerencias sobre el producto y el servicio.
3. **Gestión de la demanda:** Este proceso tiene como objetivo el equilibrar las peticiones de los clientes con la capacidad de fabricación y suministro de la empresa intentando predecir qué, cuánto y cuándo comprarán. Incluye actividades tan importantes como la generación de previsiones de venta, fabricación y aprovisionamiento y tiene una repercusión directa sobre los niveles de inventario ya que la demanda no se suele ajustar a unos

patrones regulares y es la principal fuente de variabilidad. Hay que tener en cuenta que la gestión de la demanda afecta, no sólo a la empresa fabricante, sino a su canal de distribución y también a sus proveedores de materia prima.

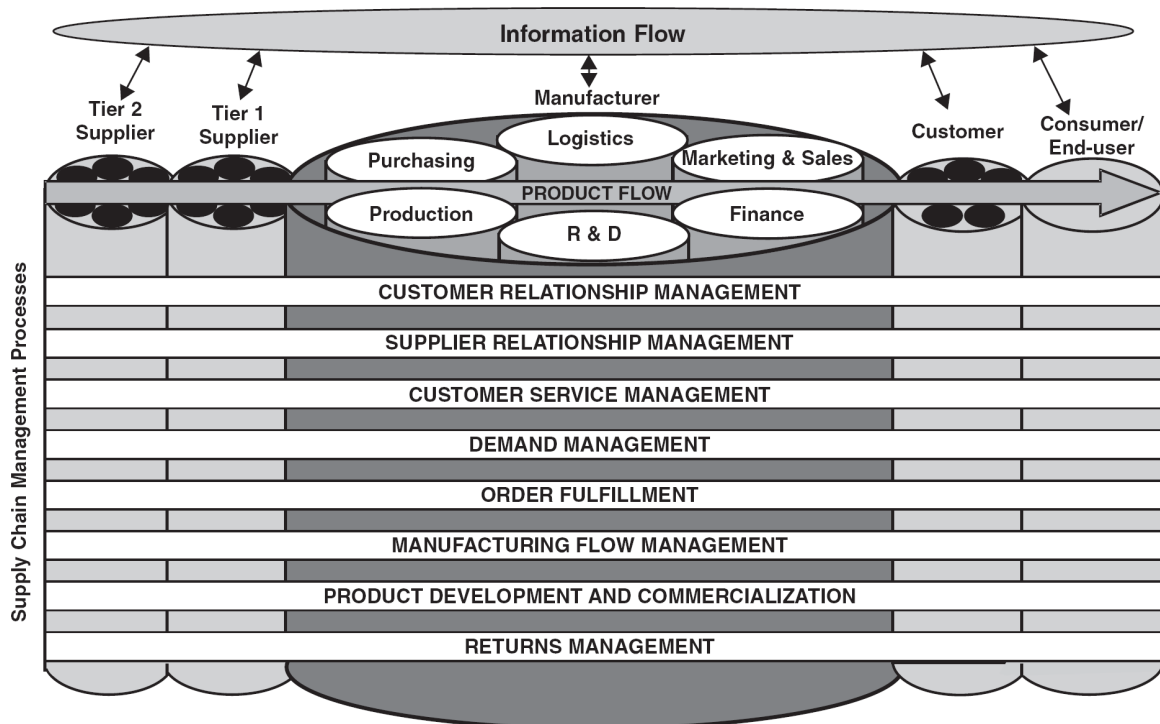
4. **Cumplimiento de pedidos:** Este proceso incluye, además del suministro de los pedidos, todas las acciones que posibiliten el cumplimiento de los compromisos adquiridos con los clientes con el menor coste posible. Este proceso es crítico ya que requiere un elevado nivel de integración entre la previsión de la demanda, la recogida de los pedidos, los planes de fabricación, el aprovisionamiento, la distribución y el transporte (tanto de las materias primas desde el proveedor hasta la fábrica, como de los productos terminados desde la fábrica hasta el distribuidor y/o cliente final).
5. **Gestión del flujo de fabricación:** Este proceso incluye todas las actividades relacionadas con el diseño y la ejecución del proceso de fabricación, que debe flexibilizarse al máximo para adaptarse a la demanda y lograr un nivel de inventario mínimo. Alcanzar el nivel deseado de flexibilidad podría requerir la colaboración del resto de agentes de la cadena de suministro.
6. **Gestión de las relaciones con los proveedores:** Este proceso proporciona la estructura para el desarrollo y mantenimiento de las relaciones con los proveedores que tenderán a ser más cercanas cuanto mayor valor aporten a la empresa. En este proceso se segmenta a los proveedores en base a su contribución a la rentabilidad y al cumplimiento de los objetivos de nuestra empresa.
7. **Diseño y comercialización de productos:** Este proceso proporciona la estructura para desarrollar y poner en el mercado nuevos productos en colaboración con clientes y proveedores. Involucrar en una fase temprana a los clientes y proveedores puede ser clave para el éxito comercial del nuevo producto, acortando su ciclo de vida y reduciendo los tiempos de puesta en el mercado, lo que puede convertirse en una importante ventaja competitiva.
8. **Gestión de las devoluciones:** Hablar de gestión de devoluciones es hablar de logística inversa. Este proceso incluye la gestión de todas las actividades relacionadas con las devoluciones, tanto dentro como fuera de las organizaciones, así como la recogida de toda la información que permita identificar las razones de las devoluciones y evitarlas en el futuro. Este proceso también incluye la gestión de los elementos retornables (contenedores, pallets, envases, etc.).

Este modelo, a través de la definición de los procesos clave y de los miembros, se centra, por un lado, en la gestión de las relaciones de negocio entre las empresas que son miembros de una cadena de suministro y, por otro, en la alineación de los objetivos de los departamentos dentro cada compañía. Con respecto a esta definición de procesos, podríamos destacar que se refieren exclusivamente a los procesos entre miembros primarios de la cadena, es decir,

a los procesos que aportan valor directo al producto o servicio que se entrega al cliente y en ningún momento hace mención a los procesos con los miembros secundarios. Además, analizando esta definición de procesos encontramos que se dedica una especial atención al proceso de relación con el cliente ya que, en comparación con otros procesos, se definen dos procesos diferentes (Gestión de la relación y gestión del servicio al cliente) para recoger la relación directa con el cliente. Por contra, el proceso de comercialización, de especial trascendencia, se engloba con otro proceso (diseño y comercialización de productos) cuando, en nuestra opinión, podría tener entidad suficiente como para dedicarle un proceso específico.

Otro aspecto destacable de este modelo es que no sólo plantea la definición de departamentos y de procesos clave, sino que además, habla de las interconexiones entre ambos. Así, Lambert (2008) decía que cada organización miembro de la cadena debe reorganizar todos sus departamentos en una cadena de suministro interna de acuerdo con la definición de procesos clave. Esta idea queda reflejada en la Figura 2.5 donde se ve la relación entre los procesos de la cadena de suministro, los miembros de la misma y los departamentos de la organización.

Figura 2.5.- Procesos, miembros y departamentos en la cadena de suministro



Fuente: Lambert (2008)

Esta figura nos da la posibilidad de hacernos una idea del nivel de desarrollo que este modelo hace del tema que nos ocupa, que es la definición de los procesos de la cadena de suministro y la identificación de los miembros, tanto internos como externos.

En el análisis que García-Dastugue (2006) realizó de este modelo, nos recordaba que hay otra visión más habitual de la gestión de la cadena de suministro (sustentada, por ejemplo, por el modelo SCOR), que se enfoca hacia aspectos operativos del flujo de producto a través de los procesos de compras, producción y distribución dentro de una empresa y, eventualmente, entre empresas que son parte de una cadena de suministro. Estas dos visiones de la gestión de la cadena de suministro no son opuestas, más bien se complementan, pero la forma de abordar la gestión es diferente. En cada una de ellas se pone el foco en un aspecto diferente y cada organización debe decidir cuáles son los aspectos de la gestión de la cadena que más les interesa promover.

En nuestra opinión, el nivel de desarrollo en la definición de procesos y de agentes de este modelo, nos aporta mucho más conocimiento a la hora de abordar nuestra tesis: La definición de departamentos o funciones de negocio como base para analizar la integración interna y la de procesos para analizar la integración externa. El hecho de que se centre exclusivamente en los miembros primarios de la cadena no es un problema puesto que nuestra tesis también se centra sólo en ellos.

En la Tabla 2.3 se muestra un análisis comparativo de los dos modelos:

Tabla 2.3.- Comparativa de los modelos SCM3P y SCOR

Modelo SCM3P	Modelo SCOR
Procesos: ■ Gestión de las relaciones con los clientes. ■ Gestión del servicio al cliente. ■ Gestión de la demanda. ■ Cumplimiento de Pedidos. ■ Gestión del flujo de fabricación. ■ Gestión de las relaciones con los proveedores. ■ Diseño y comercialización de productos. ■ Gestión de las devoluciones.	Procesos: ■ Planificación (Plan). ■ Aprovisionamiento (Source). ■ Manufactura (Make). ■ Distribución (Deliver). ■ Devolución (Return).
Análisis: ■ Se refiere exclusivamente a procesos entre miembros primarios de la cadena. ■ No hace mención a procesos con miembros secundarios. ■ Se dedica una especial atención al proceso de relación con clientes en comparación con otros procesos. ■ No se dedica atención suficiente al proceso de comercialización (se engloba dentro del proceso de diseño y comercialización). ■ Plantea la definición de departamentos o funciones internas y de procesos y las interconexiones entre ellos.	Análisis: ■ Tiene un claro enfoque a las operaciones. ■ Se centra, principalmente, en los flujos de productos y de información. ■ No intenta describir cada proceso de negocio o cada actividad. ■ No hace ninguna mención especial a los procesos de ventas y de marketing, desarrollo de producto, investigación y desarrollo y servicio postventa al cliente. ■ No menciona claramente los departamentos o funciones internas de la organización ni su relación con los procesos de gestión.

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los dos modelos, consideramos que el modelo SCM3P del Supply Chain Management Institute (SCMI), a pesar de contar con ciertas carencias, realiza una descripción más clara de todos los miembros de la cadena (sobre todo de los internos) y de los procesos clave integrantes de la cadena de suministro y nos aporta un mayor conocimiento para nuestra investigación. El motivo principal se encuentra en que, una definición clara de los miembros y de los procesos clave nos ayudará a entender mejor el funcionamiento de la cadena de suministro, las relaciones entre los miembros y la necesidad de integración, tanto interna como externa. Además, hemos comprobado que otros autores como Eduard (2006) y Giménez (2004) también se apoyaron este modelo al desarrollar sus trabajos.

En el siguiente apartado, abordaremos las relaciones entre los miembros a través del concepto de integración, tanto desde la perspectiva interna (funciones) como de la externa (procesos) y la relación existente entre ambas.

2.3. La integración de la cadena de suministro

En la actualidad, la cadena de suministro es vista como una parte muy importante del proceso de creación de valor. Los clientes no sólo demandan el producto adecuado, sino cuando y donde ellos quieren. Para que esto sea posible, no basta con que una organización se esfuerce internamente y ponga todos los medios a su alcance para cumplir las demandas del mercado y de los clientes. Es necesario el trabajo en equipo de todos los miembros que componen la cadena de suministro. Para Dawson (2002) la gestión de la cadena de suministro reconoce esta necesidad y focaliza sus esfuerzos en lograr una integración ajustada entre los diferentes eslabones de la cadena. En determinados escenarios, se busca lograr unos niveles de integración que hagan que la cadena de suministro se comporte como si fuera una única organización. De hecho, algunos autores como Alfaro et al. (2004) ya hablaban de que en la próxima década la competencia se produciría entre cadenas de suministro y no entre organizaciones individuales.

Carretero et al. (2007) nos recordaban que, el término “integración” empezó a utilizarse en la década de los ochenta para referirse al alineamiento de las áreas productivas con la estrategia de la organización y que fue en la década de los noventa cuando el enfoque del término integración sufrió un giro para referirse a la integración horizontal entre los procesos de la cadena de suministro. Estos mismos autores detallan los que, en su opinión, son los factores determinantes para buscar esta integración:

- **La reducción de costes:** una adecuada integración de procesos y actividades puede provocar la reducción de costes dentro de la cadena de suministro así como un aumento de la eficiencia a lo largo de la misma.
- **El aumento del nivel de servicio:** la integración puede provocar un incremento del nivel de servicio al cliente a través de la reducción de los tiempos de servicio y del aumento de la calidad en el mismo.

- **Una mejor adecuación a los cambios del mercado:** la integración entre dos organizaciones puede proporcionar una oferta mayor de productos, una entrada más fácil a los nuevos mercados y una mayor rapidez de adecuación a los cambios de los mercados actuales.
- **El incremento de los beneficios:** como consecuencia de todo lo anterior, la integración tiende a provocar el incremento o cuando menos, la estabilización de los beneficios.

En opinión de Jiménez, (2004), para conseguir estos objetivos, la integración de la cadena de suministro busca fusionar los procesos de negocio internos (interdepartamental) y los procesos de negocio externos (entre empresas) con los diferentes socios comerciales. Esta integración es una forma de eliminar ciertas barreras de la organización surgidas como consecuencia de los tradicionales modelos de gestión. Para Frohlich et al. (2001) la integración de la cadena suministro se enmarcaba dentro del ámbito de las relaciones entre empresas y se centraba en la coordinación y la colaboración entre los socios de negocio. Es importante destacar, tal y cómo ya avanzaban Mohr et al. (1994), que los términos cooperación, colaboración y coordinación habían sido utilizados en la literatura indistintamente para definir la integración y describir el vínculo entre dos empresas que realizan actividades de forma conjunta para conseguir un objetivo común. Así, Vernadat (1996) definió la integración de la cadena de suministro como "...facilitar el flujo y el control de la información y de los materiales a través de las fronteras de la organización, vinculando todas las funciones y entidades necesarias para mejorar la comunicación, cooperación y coordinación, de tal manera que las empresas se comporten como un todo integrado, y por lo tanto, le permita aumentar su productividad, flexibilidad y capacidad". Frohlich et al. (2001) definieron la integración de la cadena de suministro como "una función con dos variables: la dirección y la intensidad. La variable dirección muestra si existe integración dentro de la organización y fuera, con clientes y/o proveedores. La variable intensidad muestra en qué grado colaboran y cooperan las organizaciones".

A través de las opiniones y definiciones planteadas por los diferentes autores analizados, vemos que la integración de la cadena de suministro tiene una clara relación con los miembros de la cadena y los procesos detallados en el apartado 2.2. En muchas ocasiones, cuando se habla de integración de la cadena de suministro, inmediatamente se asocia el término a la integración interna, lo que puede resultar una conclusión errónea. En opinión de Narasimhan, (1997), la gestión de la cadena de suministro que persiga conseguir un alto rendimiento de la misma, requiere tanto una integración interna como una integración externa con proveedores y clientes para que sea exitosa. Así, podemos decir que la integración de la cadena de suministro se compone de tres dimensiones: la integración interna, la integración con clientes y la integración con proveedores (tanto de bienes como de servicios).

En principio, tal y cómo indicaba Lambert (2008), todas las áreas de una empresa deberían estar integradas internamente como paso previo para lograr el establecimiento de relaciones de negocio de alto rendimiento, tanto con proveedores, como con clientes. La participación de todos los departamentos de una organización en la relación con un cliente clave, ayuda a conocer mejor sus requerimientos y a desarrollar la mejor forma de satisfacerlos. Y a su vez, para

compartir con los proveedores el conocimiento de las necesidades de los clientes. De esta manera, todos trabajan para conseguir el mismo objetivo: satisfacer las necesidades del cliente final.

Como contraposición a las recomendaciones de Lambert (2008) sobre la integración interna, nos solemos encontrar con que el personal de las empresas tiende a organizarse en “islas”, en grupos cerrados, donde cada uno piensa y trabaja en función de sus propios procesos, sin prestar demasiada atención a lo que hacen los demás y sin pensar en el proceso global. Sería deseable que los miembros de las organizaciones dejaran de pensar con esta mentalidad aislada y tuviesen una perspectiva más amplia. Conseguir este cambio de mentalidad no es fácil, pero sí imprescindible para la consecución del objetivo.

El origen de esta forma de trabajar se encuentra en el modelo de negocio predominante en las organizaciones, basado en una estructura organizativa claramente departamental y con una marcada diferenciación funcional. La tendencia de los últimos años es que las actividades empresariales se contemplen en términos de procesos de negocio abandonando la visión departamental. Mentzer et al. (2001) hacían una definición del término proceso de negocio como “un conjunto específico de actividades de trabajo a lo largo del tiempo y del espacio, con un principio y un fin, con entradas y salidas claramente definidas y con una estructura para su ejecución”. Esta definición se alinea perfectamente con la opinión de Bowersox (1989) de que “la integración interna se conseguirá a través de la automatización y estandarización de cada función interna con un control continuo del rendimiento, bajo una estructura formalizada y centralizada y con una orientación clara al proceso”. Nuestra opinión, compartida con Savitskie (2007), es que, para conseguir la consistencia que demandan los clientes, los departamentos de una empresa deben trabajar juntos y tener una clara compenetración en las actividades que relacionan a varias áreas. Parece claro que una correcta integración interdepartamental es un factor crítico de éxito. Y de hecho, Kim, S.W. (2006) pensaba que una integración funcional e interna temprana podía aumentar la capacidad para reducir costes.

De unos años a esta parte, y sobre todo en determinados sectores de actividad, parece que ya no es suficiente la integración interna para lograr una mejora competitiva. Según un estudio de Giménez, C. (2004), las empresas con mejores rendimientos tienden a ser aquellas que consiguen integrar sus procesos internos con sus clientes y proveedores de una manera consistente. Esta realidad iría totalmente alineada con las opiniones de Lambert (2008) sobre este mismo tema. Para Carretero et al. (2007), estas empresas estarían dirigiendo sus relaciones con proveedores, fabricantes, distribuidores, vendedores mayoristas y minoristas y consumidores hacia formas más eficientes que pasarían por la integración de los procesos clave de la cadena de suministro que comparten.

Respecto al orden de implantación, para un número importante de autores como Bowersox (1989), Stevens (1989), Heskett (1989), Byrne et al. (1991), Ellram (1992), Hewitt (1994) y Narasimhan (1997), parece claro que la integración interna siempre debería preceder a la integración externa ya que, como decía Barratt (2004), la integración externa no deja de ser una extensión de los procesos internos hacia los clientes y proveedores. Sin embargo, existen determinados sectores (por ejemplo, el sector de componentes de automoción) en los que, determinados niveles de integración

externa se han desarrollado antes que la propia integración interna. Estos casos suelen estar relacionados con una exigencia clara por parte del cliente o el proveedor.

Bowersox et al. (2000) nos recordaban que, si bien la integración de las funciones internas de la cadena de suministro fue tratada con profundidad en la década de los noventa, el nivel de profundización en los procesos con el resto de los socios, era todavía bajo. Para estos mismos autores, la integración externa podía ser lograda a través del intercambio de información, una vinculación estratégica con clientes y proveedores y la estandarización de los procesos entre las empresas. Cada socio tiene que permitir al resto de los socios ver sus sistemas y procesos para que el proceso de “punta a punta” funcione correctamente. Y además, las organizaciones necesitan comprender las implicaciones de la integración a través de la cadena de suministro completa. En opinión de Búrca et al. (2005), las organizaciones que quisieran extender sus procesos tendrían que desarrollar la confianza y las relaciones colaborativas con sus socios de negocio.

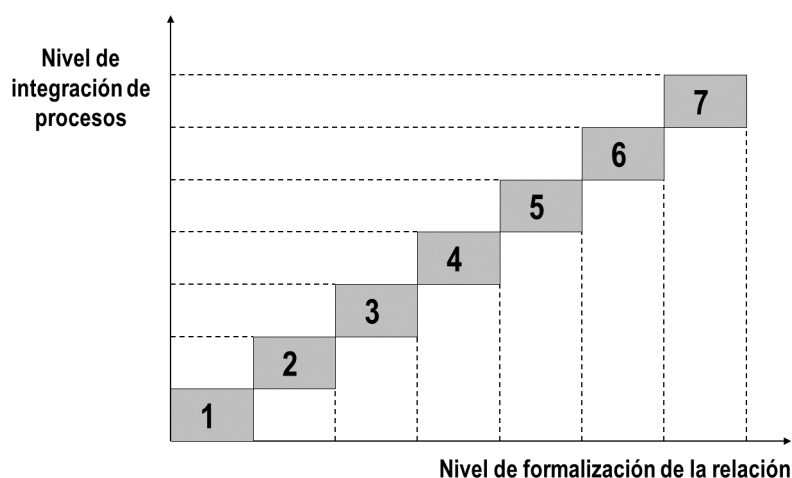
Si nos centramos en las relaciones con clientes y proveedores, tenemos:

- Por un lado, tal y como explicaban Koufteros et al. (2005), la **integración con clientes** abarca todas las actividades necesarias para cumplir los requerimientos de los mismos. La organización tiene que conocer a sus clientes, comprometerse con ellos y entender sus necesidades. La integración con clientes hace que éstos jueguen un papel muy importante en los procesos de innovación de la empresa.
- Por otro lado, la **integración con proveedores** se caracteriza por compromisos a largo plazo entre las partes, una comunicación abierta y la mutua confianza. Para Narasimhan et al. (1999) y Peterson et al. (2005), esta integración busca que los proveedores participen en el ciclo de vida de cada producto, involucrándose en el diseño del producto o en la aportación de un conocimiento tecnológico superior.

Para lograr la integración con clientes y proveedores, los gestores tienen que decidir qué tipo de relación es la más apropiada para cada “enlace” en la cadena. No todas las relaciones en la cadena tienen que ser de la misma naturaleza ni alcanzar el mismo grado de coordinación e integración. Las asociaciones pueden tomar diferentes formas y los diferentes grados de asociación alcanzados van a reflejar diferentes grados de integración

Carretero et al. (2007), en base a las propuestas de diferentes autores, presentaron el modelo de relación entre empresas en una cadena de suministro de la Figura 2.6, basado en el nivel de integración de los procesos y en el nivel de formalización de la relación de los socios de la cadena.

Figura 2.6.- Modelo de relación entre empresas en una cadena de suministro



Fuente: Carretero et al. (2007)

A continuación se describen cada uno de estos niveles en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4.- Modelo de relación entre empresas en una cadena de suministro

Tipo de relación		Características
1	Comercial	Relaciones meramente comerciales entre empresas independientes
2	Acuerdos no contractuales	Acuerdos informales para alcanzar algunos objetivos en común.
3	Acuerdos vía licencia	Colaboración multilateral, vía contrato
4	Alianzas	Empresas independientes, en el mismo negocio, generalmente de forma complementaria y no necesariamente afectando a nuevas inversiones
5	Cooperaciones	Empresas independientes actuando en la cadena de suministro como si fueran una misma unidad de negocio (virtual), con un gran nivel de colaboración, de integración de objetivos y de información
6	Joint Ventures	Participación mutua en el negocio, generalmente a través de una nueva empresa (sociedad formal) y que implica nuevas inversiones.
7	Integración vertical	Incorporación por parte de una empresa de ciertos procesos de la cadena de suministro, generalmente vía fusión, adquisición o crecimiento interno. En este caso, la empresa es propietaria de los activos y recursos de la cadena de suministro

Fuente: Carretero et al. (2007)

En la tabla anterior vemos los diferentes tipos de relación que se pueden dar entre dos empresas de una cadena de suministro, ordenados por niveles de integración, desde el nivel más bajo (comercial) hasta el más alto (integración vertical). La integración vertical es un caso particular de la integración de la cadena de suministro, en la que la integración es llevada a cabo por una única empresa que es la propietaria de toda o gran parte de la cadena de suministro. Los autores remarcaban que es precisamente el coste de este tipo de integración la que la hace inviable para la mayoría de las empresas existentes. El coste también es el motivo de que las Joint Ventures sólo se creen en los casos en los que son necesarias inversiones conjuntas. De todos los niveles de relación presentados en el modelo, los autores opinaban que en el mundo empresarial, hay una gran unanimidad respecto a los beneficios que conlleva una relación de cooperación. Este tipo de relación puede proporcionar unas ventajas similares a la integración vertical o a las Joint Ventures sin la necesidad de realizar inversiones financieras de gran envergadura.

Según esto, siendo la cooperación el tipo de relación objetivo, las dimensiones para medir el nivel de integración alcanzado podrían ser:

- La **colaboración**, que se refiere a abordar de forma conjunta, ágil y fluida, todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro, que afectan a la empresa y a sus agentes.
- La **integración de objetivos**, que se refiere a compartir el mismo objetivo.
- La **integración de la información**, que se refiere al intercambio de información entre los miembros de la cadena de suministro. Se intercambia información sobre la demanda, situación de los inventarios, planes de producción, planes de promoción, previsiones de demanda y planes de embarque. Los miembros también coordinan la previsión y el reaprovisionamiento.

En nuestra opinión, estas tres dimensiones serían válidas para medir, no sólo la integración externa, sino también, la integración interna, donde se aplicarían estos aspectos a los diferentes departamentos de una empresa.

Además de identificar los diferentes tipos de integración externa, a través de la relación de los miembros de la cadena y las dimensiones que nos ayudarían a medir el grado de integración ya existente en una determinada cadena de suministro, creemos que es conveniente analizar los factores que pueden actuar como aceleradores o como barreras a la hora de lograr un mayor o menor grado de integración. Briscoe et al. (2005) nos detallaban algunos de estos factores:

- **Confianza:** El concepto “confianza” juega un papel clave en la integración de cada proceso de la cadena de suministro ya que puede ser un elemento facilitador o por el contrario, una barrera para que el intercambio de información necesaria se produzca de una manera más o menos rápida. La velocidad de intercambio de información tendrá una repercusión directa sobre los costes del proceso.
- **Poder:** Tradicionalmente, el objetivo de una empresa ha sido conseguir su objetivo sin pensar en los demás. Ahora se está pidiendo un cambio de cultura. Ya no se trata de que sólo uno de los socios gane, sino de que ganen todos.

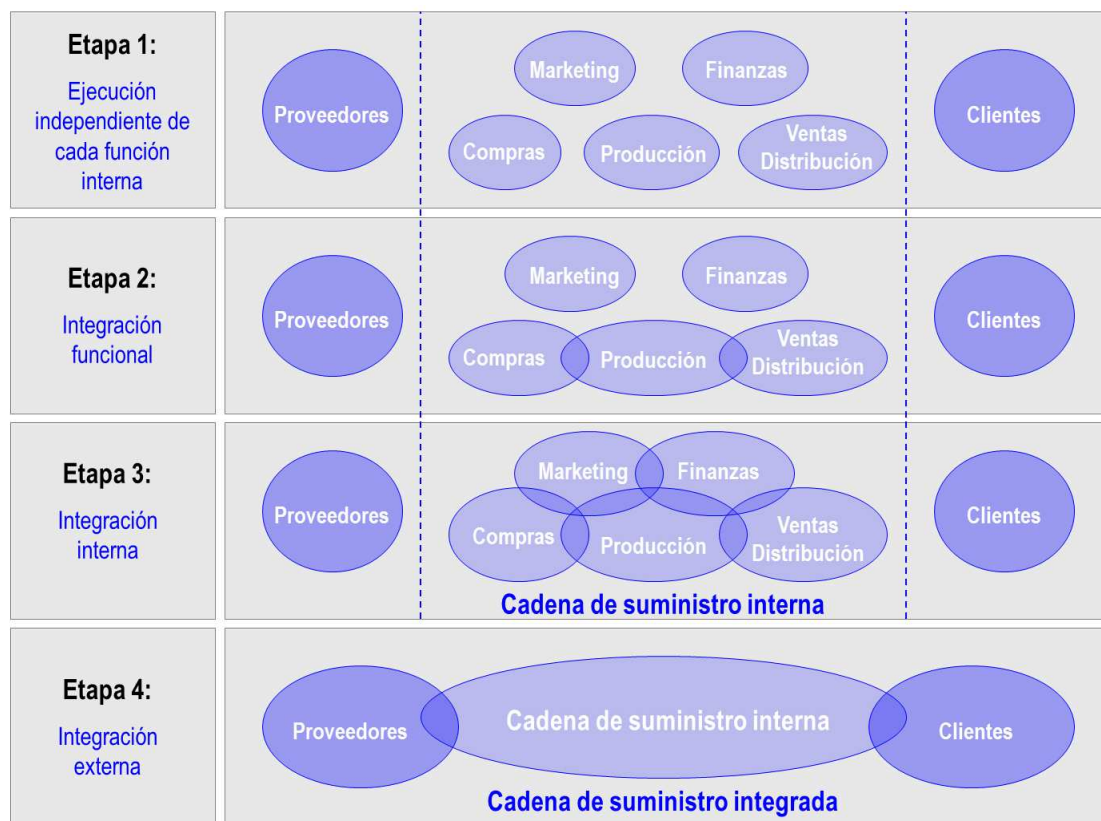
El poder de uno de los socios puede pasar de ser una amenaza a una oportunidad si actúa como elemento tractor para que el resto de socios se embarquen en una estrategia de integración.

- **Compromiso:** No es fácil conseguir clientes y tampoco es fácil fidelizarlos. Es importante construir relaciones duraderas con los clientes, basadas en el cumplimiento de los compromisos adquiridos y de los objetivos marcados en el proyecto común. En este sentido, es importante no caer en error de utilizar el poder de alguna de las partes para “atar” a la otra, construyendo relaciones basadas en la necesidad y no en la confianza. Este tipo de relaciones buscan satisfacer la necesidad de una de las partes, no la de ambas. Se trata de crear relaciones de colaboración.
- **Compartición de sistemas y procesos:** Es importante que todos los socios de la cadena de suministro conozcan cómo funcionan los procesos de los demás y mucho mejor, si son capaces de alinear sus sistemas informáticos. Habitualmente, cada socio de la cadena tiene diferentes procesos de gestión y diferentes sistemas de información para soportarlos. Es importante que cada socio logre una integración con los sistemas de los demás, ya que esto repercutirá positivamente en el funcionamiento global de la cadena de suministro.
- **Integración de estrategias:** Es importante que el cliente sea importante para el proveedor y que el proveedor lo sea para el cliente.

En principio, todos estos factores y muchos más, podrían actuar como “aceleradores” a la integración, tanto interna como externa, ya que son elementos del contexto empresarial que soportan, garantizan e impulsan el desarrollo y el crecimiento de la estrategia de integración. Estos factores podrían servir de base para que se desarrolle una relación entre los socios, podrían influir, de una forma más o menos directa, en el éxito o el fracaso de la misma y podrían ser aplicados, tanto a la integración interna como a la integración externa de la cadena de suministro. Hay que añadir que, la falta de algunos de estos factores o incluso otros, podrían convertirse en barreras a la integración y también es interesante tenerlos en cuenta para tratar de solventarlos. Recordemos que el objetivo específico 3 de nuestra investigación persigue, precisamente, identificar los factores que actúan como aceleradores o barreras a la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción.

Creemos que es importante remarcar que, habitualmente y a pesar de la existencia de factores aceleradores, esta relación entre departamentos (integración interna) y entre los miembros de la cadena (integración externa) no se consigue en un solo paso y habitualmente, tiene que pasar por una serie de etapas hasta llegar a la integración total. Stevens (1989), uno de los defensores de que la integración interna tiene que preceder a la externa, definió un modelo de integración compuesto por 4 etapas, tal y como resumimos en la Figura 2.7.

Figura 2.7.- Etapas en la integración de la cadena de suministro



Fuente: Elaboración propia basado en Stevens (1989)

El funcionamiento de cada una de estas etapas es el siguiente:

Etapa 1: Ejecución independiente de cada función interna

Las funciones básicas de negocio como ventas, fabricación, planificación, compras etc., representadas en los diferentes departamentos de la empresa, se ejecutan de forma separada, lo que se plasma en la existencia de límites organizativos. Así, compras controla los flujos de entrada de materia prima; producción controla la conversión de estas materias primas en productos finales; ventas y distribución se dividen el control de la cadena de suministra externa y de los inventarios.

Etapa 2: Integración funcional

En esta etapa se acomete la integración entre funciones adyacentes como la gestión de los inventarios o las compras con la gestión de materias primas, lo que se traduce en un inicio de integración interdepartamental. Se caracteriza por el énfasis en la reducción de costes más que en la mejora del funcionamiento.

Etapas 3: Integración interna

Todas las funciones internas, desde la gestión de materias primas a través de producción, embarques y ventas, incluso marketing y finanzas, están conectadas e integradas en procesos. Cada departamento funciona con un objetivo global y en total colaboración con el resto. El resultado es la creación de una cadena de suministro interna que se caracteriza por la visibilidad de los sistemas internos, desde las compras hasta la distribución; el énfasis en lo táctico más que en lo estratégico, en la eficiencia más que en la efectividad; y en la reacción ante las demandas del cliente más que en la gestión del cliente.

Etapas 4: Integración externa

Integración total de la cadena de suministro, extendiendo el alcance de la integración fuera de la compañía, abarcando a clientes y proveedores.

Esta etapa se caracteriza por el suministro de productos de alta calidad directamente a la línea de producción; completo intercambio de información sobre productos, procesos y cambios de especificaciones. Intercambio de tecnología y soporte en el diseño; el énfasis en lo estratégico más que en lo táctico; y todo ello con un compromiso a largo plazo que habitualmente se identifica con la eliminación de múltiples proveedores.

Tal y como podemos ver en la definición de las etapas de integración, y en la línea de lo que recomendaban Bowersox (1989), Stevens (1989) y Hewitt (1994), hay que destacar el papel de la integración interna en el proceso global de integración de la cadena de suministro, considerándose necesaria una integración interna temprana y previa a la integración externa para lograr el máximo rendimiento de la cadena de suministro. Además, consideramos importante recalcar que el enfoque de la integración debería hacerse por igual en ambos sentidos de la cadena (aguas arriba y aguas abajo). En este sentido, Frohlich et al. (2001) en su investigación sobre los caminos de la integración concluyeron que, enfocar la integración únicamente en una dirección de la cadena de suministro, podía producir unos resultados similares (no mejores) a una integración baja pero en ambos sentidos. Carretero et al. (2007) opinaban que era mejor tener una cadena de suministro equilibrada desde el punto de vista de la integración, que tener una integración mayor pero claramente localizada en un eslabón de la cadena. Para Heikkila (2002), el objetivo de la cadena de suministro era mejorar todo el proceso, más que centrarse en la optimización de un proceso concreto.

Pero conseguir un alto grado de integración no es fácil. Un estudio de Frohlich et al. (2001) sobre el nivel de integración de 322 empresas pertenecientes al sector-metal-mecánico (máquinas y equipos) de 23 países, reforzó la opinión de Lambert (2007) sobre la necesidad teórica de una integración a lo largo de la cadena de suministro y sobre la realidad que reflejaba lo lejos que estaba esto de suceder. Por un lado, sólo existen unos determinados sectores, como el de

automoción o el de gran consumo, pioneros en la integración de la cadena de suministro, que han conseguido progresos significativos en la consecución de una cadena más eficiente y mucho más integrada. Por otro y en opinión de Lee et al. (2005), las pequeñas y medianas empresas todavía tienen un largo camino por recorrer y mucho que ganar a través de la integración. Pero hay que tener muy claro que una cadena de suministro no es algo estático sino que puede estar cambiando constantemente en función de los cambios del mercado y de las necesidades de los clientes.

A través de los diferentes apartados de este capítulo hemos ido asentando conceptos como “cadena de suministro” y “gestión de la cadena de suministro”; hemos clarificado la diferencia entre “logística” y “gestión de la cadena de suministro”, términos que, a menudo, se confunden; hemos analizado la estructura de la cadena de suministro, destacando el papel de los miembros y de los procesos que la componen; hemos analizado el significado de la integración de la cadena de suministro, hemos identificado los factores que pueden actuar como aceleradores en la integración, hemos intentado clarificar la diferencia entre integración interna e integración externa y planteado la importancia de una integración interna, previa a la integración externa. Todo este conocimiento nos servirá para dar cobertura teórica a los objetivos específicos 1, 2 y 3, para plantear las preguntas de investigación y para guiarnos en la confección de una parte de la herramienta de recogida de información que utilizaremos en el trabajo empírico. Esta herramienta nos deberá permitir explorar el nivel de integración real y deseada, de una organización, internamente y con el resto de sus socios de la cadena de suministro y recoger los factores que actúan como aceleradores o barreras a la integración. Todo ello, como paso previo al análisis que las TIC tienen en estos niveles de integración. En este capítulo hemos tratado de dejar claro todo lo relacionado con el concepto: “Integración de la cadena de suministro”.

En el siguiente capítulo (Las TIC y integración de la cadena de suministro) vamos a analizar el segundo concepto clave de nuestra investigación, las TIC, y su relación con la integración de la cadena de suministro que nos permitirá establecer una herramienta de análisis y exploración del nivel de implantación TIC en las organizaciones y su impacto en la integración de la cadena de suministro. Todo ello como paso previo a la construcción del modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración en la cadena de suministro.

Las TIC y la integración de la cadena de suministro

El propósito de este capítulo es abordar conceptualmente los objetivos 4, 5 y 6 de esta Tesis Doctoral que buscan profundizar en el impacto que las TIC pueden tener sobre el funcionamiento de la cadena de suministro y en la identificación las TIC que pueden mejorar la integración de dicha cadena de suministro. Entendemos que es necesario y conveniente profundizar en una serie de puntos que resultarán claves para comprender los objetivos planteados y para centrar esta investigación. Estos puntos son:

- El impacto de las TIC en la cadena de suministro.
- Requisitos funcionales de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro.
- La importancia de la integración de las TIC.
- Identificación de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro.

Profundizar en estos conceptos nos va a ayudar a situar de una forma más clara el papel de las TIC en la cadena de suministro (cuáles son y cuál puede ser su impacto) y a plantear de una forma adecuada las preguntas de investigación.

Para empezar con el desarrollo de este capítulo y con el objetivo de “ambientar” la importancia de las TIC en la cadena de suministro, creemos imprescindible remontarnos a la última década en la que las empresas han realizado grandes inversiones en tecnología. Ya a principios de la década de los 2000, Tarn (2002) decía que las últimas tendencias en planificación de recursos y gestión de la cadena de suministro estaban empujando a las organizaciones a invertir en aplicaciones estratégicas para sus negocios. En opinión de Dawson (2002), el desarrollo de TIC asociadas a la cadena de suministro iba a permitir el intercambio de información y una rápida respuesta a los requerimientos del mercado. En la actualidad, parece que la aplicación de las TIC ofrece la posibilidad de cambiar la configuración de la cadena de suministro y mejorar los procesos que se desarrollan dentro de la misma, en base a facilitar los cambios en las formas de trabajar (González Gallego et al., 2010; Correa Espinal et al., 2009). Una cadena de suministro eficiente puede ofrecer unas mejoras sustanciales en productividad y en la satisfacción del cliente, haciendo posible que la información fluya, en tiempo real, a través de toda la organización (y con toda probabilidad, fuera de ella), proporcionando una

visibilidad total de la cadena. La información compartida dentro y fuera de la organización es la base de la toma de decisiones. Las TIC necesarias para promover y soportar el cambio pueden ser de mayor o menor envergadura, estratégicas u operacionales, y en opinión de este mismo autor (Dawson, 2002), usadas apropiadamente, ofrecen la oportunidad de mejorar la cadena de suministro incrementando la productividad y la rentabilidad.

Sin embargo, uno de los grandes errores que cometen las organizaciones es pensar que las TIC van a solucionar todos los problemas o van a ser la fuente directa de innumerables mejoras. Porter (2001) decía que únicamente la adopción de las TIC, podía no ser una fuente de ventaja competitiva. Existen otros elementos como la estrategia, las personas y las inversiones financieras, que siguen jugando un papel muy importante en la consecución de una posición sólida. Las TIC, como elemento facilitador, van a posibilitar el despliegue de la estrategia, facilitar la integración de las personas y la rentabilización de las inversiones. Las organizaciones deberán tener claro el papel facilitador de las TIC, que es tan sólo un medio para conseguir un fin, en este caso, la integración de la cadena de suministro. Daekwan et al. (2005) tenían claro que, sólo cuando las TIC están “incrustadas” en los procesos organizacionales, es posible que ofrezcan unos beneficios sostenidos.

Es importante saber cómo se utilizan las TIC y cómo, las inversiones en las mismas, pueden incrementar las infraestructuras de datos de las empresas así como mejorar la integración interna y externa. Cualquier tipo de TIC (por muy simple que sea) puede ser considerada una herramienta crítica si permite llevar un seguimiento de los productos y su control y como resultado, incrementa la satisfacción del cliente y mejora la sensibilidad hacia los clientes clave. Pero algunas de estas herramientas requieren altas inversiones. Por este motivo, los responsables de TIC necesitan justificar sus inversiones y especificar la utilidad estratégica de las mismas. Para Savitskie (2007) una opción para justificar dichas inversiones era demostrar que las TIC incrementaban el rendimiento (performance) de la empresa. No es fácil buscar una justificación a los, aparentemente, continuos gastos en TIC. Antes de buscar justificaciones, los gestores deberían tener claro cuál es el papel de las TIC en las diferentes facetas de la empresa, su objetivo y los beneficios que se esperan conseguir. Para Savitskie (2007), uno de los beneficios más claros de las TIC era la reducción de costes de coordinación, tanto internos como externos. Este mismo autor utilizaba los términos “interno” y “externo” para clasificar los diferentes tipos de TIC; términos comunes, como ya hemos visto, en el contexto de colaboración, integración y coordinación de la cadena de suministro. A continuación, vamos a tratar de definir el ámbito de utilización de estos dos tipos de TIC:

- Las TIC “**internas**” son las utilizadas para intercambiar información dentro de una empresa. En general, éstas incluyen las aplicaciones que facilitan la integración financiera y la gestión de las operaciones dentro del contexto de la cadena de suministro. Esta integración se materializa en una mejor interconexión entre los diferentes departamentos de la organización lo que facilita que la información fluya entre ellos con una mayor rapidez y agilidad.
- Las TIC “**externas**” son las utilizadas para intercambiar información entre los socios de la cadena. Comprenden cualquier tipo de tecnología que posibilite el intercambio de información y la colaboración entre dos organizaciones.

Hay que tener en cuenta que, el uso de determinadas TIC, por sí solas, puede no constituir el elemento de mejora que se desea. La **integración** entre aplicaciones, tal y como veremos en el apartado 3.3, es imprescindible para facilitar la verdadera integración de la cadena de suministro, tanto la interna como la externa. Pongamos por ejemplo la implantación de un sistema EDI (Electronic Data Interchange-Intercambio Electrónico de Datos) para la recepción de pedidos de los clientes. Tal y como comentaba Urcelay (2006), “el EDI, permite el intercambio de documentos, en un formato normalizado, entre los sistemas informáticos de quienes participan en una relación comercial”. Pero el intercambio de información, única y exclusivamente, no es suficiente. El verdadero valor del EDI se halla en su integración con los sistemas de gestión de la empresa, lo que significaría, en este ejemplo concreto, que los pedidos recepcionados por la aplicación EDI se deberían integrar automáticamente con el sistema de gestión de una forma rápida y fiable, eliminando la posibilidad de errores debidos a la intervención humana. Wigand (2005) y Bury (2005) apuntaban a que no podemos olvidarnos de los beneficios estratégicos del EDI, como la mejora de las relaciones con los otros socios de la cadena de suministro, que puede influir directamente en el beneficio obtenido.

En opinión de Boubekri (2001), una vez que las compañías tenían claro que adoptar estrategias de integración en la cadena de suministro les iba a ayudar a conseguir una ventaja competitiva, querían saber si los sistemas de información que ya habían implementado o tenían previsto implementar les ayudarían a conseguir sus objetivos. Para una organización, identificar las TIC que les ayudarían a mejorar su particular cadena de suministro podía resultar muy complicado. En esta línea, Dawson (2002) opinaba que las empresas, en general, tenían un gran problema a la hora de identificar las TIC específicas necesarias para poder ser efectivas y rentables a la vez. Es precisamente éste el problema que tratamos de solventar en esta Tesis Doctoral, a través del desarrollo de un modelo de aplicación de las TIC que ayude a los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción a mejorar la integración interna y externa de su cadena de suministro.

3.1. Estudios sobre el impacto de las TIC en la cadena de suministro

Como ya hemos comentado con anterioridad, la integración de la cadena de suministro persigue unificar las relaciones, actividades, funciones y procesos dentro de una empresa y con sus clientes, proveedores y otros miembros de la cadena. Bowersox (1989) decía que esta integración debe ser acometida a través de una continua automatización y estandarización de las funciones internas y de un intercambio eficiente de información y una vinculación estratégica con clientes y proveedores. Entendemos esta afirmación como el adelanto del papel que va a jugar la implantación de determinadas TIC en el éxito o en el fracaso de la cadena de suministro.

Según Barut et al. (2002) las TIC se están posicionando como un ingrediente esencial y como la columna vertebral de éxito de la integración de la cadena de suministro. Así, podemos decir, en la línea de lo que opinaban Goldhar et al. (1991) y Sullivan (1985), que la incorporación de determinadas aplicaciones y sistemas de información con el objetivo de alcanzar una gestión integrada de la cadena de suministro, puede proporcionar unos niveles de eficiencia y efectividad que no se lograrían los con las aplicaciones tradicionales.

Gunasekaran et al. (2004) y Gangopadhyay et al. (2004) creían que estos nuevos sistemas de información debían permitir compartir la información entre las actividades, funciones y procesos que crean valor a lo largo de la cadena. Rushton et al. (1994) y Williams et al. (1997) coincidían en que las organizaciones estaban empezando a utilizar las TIC para influenciar de forma directa en todos los procesos comprendidos en la cadena de suministro. Cuál es el mejor camino para desplegar estas tecnologías y coordinar las actividades de la cadena de suministro es un tema que, en opinión de Gangopadhyay et al. (2004), estaba todavía por investigar. De hecho, en la revisión de la literatura realizada hasta el momento, no hemos encontrado una clara evidencia empírica del impacto que la implantación de las TIC tiene en la integración de la cadena de suministro y como intervienen en su mejora. Tal y cómo veremos a continuación, la mayoría de los trabajos revisados analizan la relación existente entre la utilización de determinadas TIC y el rendimiento de la cadena de suministro y de la propia empresa; entendiendo “rendimiento” como “el resultado obtenido de los procesos y productos de esa cadena de suministro y/u organización y analizándolo a través de la evaluación y comparación de dichos resultados con una serie de metas, patrones, resultados previstos o incluso, comparándolos con otros productos y procesos” (Carretero et al., 2007). Volviendo a los trabajos revisados, sólo algunos de ellos mencionan la relación entre el uso de las TIC y el nivel de integración alcanzado.

Kim et al. (2002) hicieron una retrospectiva en el tiempo, se remontaron a la década de los noventa y se encontraron con que en aquellos años, la introducción de las TIC fue vista como un soporte orientado a la automatización de las funciones básicas. Estos mismos autores vieron que, la posterior globalización, junto con los avances en tecnología estaban haciendo que las TIC tuvieran un efecto directo en la creación de valor a través de la integración de actividades de la cadena de suministro con el resultado de obtener productos de mayor calidad, mejoras en la productividad, una más eficiente utilización de los recursos, una reducción de espacio y un incremento de la eficiencia y la efectividad en los procesos logísticos; algo que Gross (1984) y Kaltwasser (1990) ya habían definido como deseable, años antes. Eran numerosos los autores que opinaban que, la introducción y la utilización de sistemas de información integrados para gestionar la cadena de suministro, además de ayudar a reducir los tiempos de entrega y los costos, podía ayudar a mejorar la competitividad de la empresa y el posicionamiento ante el crecimiento. Entre ellos estaban Kaeli (1990), Kaltwasser (1990), La Londe et al. (1990), Goldhar et al. (1991) y Huggins et al. (1995). Con anterioridad, Porter et al. (1985) se habían adelantado a estas afirmaciones añadiendo, incluso, que la utilización de las TIC tenía una influencia significativa, tanto en las relaciones entre las actividades de la cadena de valor, como en los aspectos individuales de cada una de las actividades.

Unos años más tarde, Kyobe (2004) argumentaba que el uso estratégico de las TIC jugaba un papel significativo en el desarrollo y la construcción de competencias diferenciadoras que permitían a una empresa crear una ventaja competitiva. La habilidad para conseguir una reducción de costes y la diferenciación de forma simultánea debería ser un criterio a la hora de seleccionar las TIC a utilizar.

En la relación entre el uso de TIC y el rendimiento de la cadena de suministro, la mayoría de los trabajos revisados en este estudio, entre los que se encontraban los de McFarlan et al. (1984), Porter et al. (1985), Stevens (1989), Bowersox (1989), Earl (1989), Byrne et al. (1991), Cross (1994), Daugherty (1994) y Hewitt (1994), indicaban que la introducción y utilización de TIC en los procesos de la cadena de valor podrían mejorar la competitividad de la cadena de suministro, a través de la interrelación eficiente y la integración de varias actividades de la cadena. En particular, los trabajos de Stevens (1989), Bowersox, (1989), Byrne et al. (1991) y Hewitt, (1994) mostraban que, mientras el proceso de integración de la cadena de suministro evolucionaba desde las operaciones independientes hasta la integración interna y luego externa, el uso de los sistemas de información debería evolucionar desde el simple procesamiento de la información hasta la creación de valor. Esta evolución en la utilización de los sistemas de información podría hacer posible que su uso tuviera un efecto directo en la competitividad de la cadena de suministro.

Son pocos los estudios que demostraban que un uso efectivo y eficiente de las TIC es un factor clave que diferencia a las empresas de éxito de sus competidores. Entre ellos están los de Byrd et al. (1997), Hammer (1990), Hammer et al. (1993), Davenport et al. (1990) y Venkatraman (1994). Sin embargo, son varios los estudios que demostraban que el uso intensivo de las TIC incrementa la productividad y el rendimiento, como los de Hammer (1990), Hammer et al. (1993), Davenport et al. (1990) y Venkatraman (1994).

En lo referente a los procesos, Jane et al. (2004) decían que los avances en TIC habían sido los principales facilitadores para que las empresas centrasen su atención en los procesos de negocio interorganizacionales. Gangopaddy et al. (2004) argumentaban que estos avances en TIC habían hecho posible el intercambio de información y se habían convertido en un punto clave en la integración de la cadena de suministro.

En el contexto interno de las empresas, Markus et al. (2000) decían que “las compañías podían comprar e instalar TIC, que funcionasen de forma independiente, renunciando a las potenciales ventajas de la integración entre ellas. Además, una organización podía permitir que cada una de sus unidades de negocio adoptase un sistema de información diferente o configurase el existente según sus necesidades, con el resultado de no poder obtener los beneficios de la integración en un proceso común de integración o en el proceso de toma de decisiones”. Es muy importante que en el contexto interno de la cadena de suministro, las organizaciones utilicen un software que integre las diferentes funciones de las mismas.

Handfield et al. (1999) exponían que en el contexto externo de la cadena de suministro, las TIC permitían a múltiples organizaciones coordinar sus actividades en un esfuerzo para gestionar de verdad la cadena de suministro. Malone et

al. (1987) en su evaluación del impacto de las TIC, destacaban el efecto de la integración electrónica. Ellos afirmaban que, algunas empresas podían utilizar las TIC para coordinar y alinear los procesos de negocio con sus partners. Otras investigaciones, como las de Kayworth et al. (2000) y Kumar, 2001 concluían que las TIC podían propiciar, no sólo la integración interna sino también la integración externa.

Si bien en la revisión de la literatura realizada hasta el momento, no hemos encontrado una clara evidencia empírica del impacto que la implantación de las TIC tiene en la integración de la cadena de suministro, las relaciones encontradas en dicha revisión, entre la utilización de determinadas TIC y el rendimiento de la cadena de suministro y de la integración de la cadena con su rendimiento, podría sugerirnos que un uso adecuado de las TIC puede tener una incidencia muy positiva en la integración de la cadena de suministro, tanto a nivel interno como externo. Pero no podemos olvidarnos de que un uso adecuado, por si sólo, no es suficiente (Porter, 2001). Hay que tener en cuenta también, la importancia de la integración de aplicaciones en los resultados obtenidos por su uso y como elemento facilitador de la integración de la cadena de suministro.

3.2. Requisitos funcionales de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro

Existe una gran variedad de TIC en el ámbito de la gestión empresarial. Dado que nuestro objetivo es desarrollar un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro, entendemos que el primer objetivo de este apartado deberá ser la identificación de los requisitos funcionales que deben cumplir las TIC para que puedan dar cobertura a los procesos de la cadena de suministro, es decir, cómo deben comportarse las TIC para dar solución a las necesidades planteadas en cada uno de los procesos de la cadena de suministro. Después, deberemos comprobar si estos requisitos funcionales son suficientes para dar cobertura a los procesos de la cadena de suministro del modelo (SCM3P) que adoptamos en el capítulo 2. Este proceso nos ayudará, en los próximos apartados, en la identificación de las TIC que podrían utilizarse en el ámbito de la cadena de suministro, dando cobertura a todos los procesos que en ella se desarrollan. En consecuencia, esta identificación nos permitirá crear el índice de las TIC que utilizaremos en las entrevistas que nos permitirán recoger la información necesaria para cubrir parte del objetivo 4 (Elaborar un inventario de las TIC que se está utilizando en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción). Para ello, nos hemos basado en los trabajos previos de identificación de diferentes autores.

Kim et al. (2002) realizaron un exhaustivo análisis de los trabajos de Ballou (1985), House et al. (1985), Stenger (1986) y Mentzer et al. (1990), en busca de los requerimientos funcionales que debían cumplir las TIC para la gestión de la cadena de suministro. El resultado de este análisis se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1.- Trabajos analizados por Kim et al. (2002) para identificar los requisitos funcionales de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro

Autor	Funcionalidades de las TIC
Ballou (1985)	1.- Facilidad de localización del producto 2.- Control de inventarios 3.- Entrada de Pedidos 4.- Planificación de vehículos 5.- Planificación de almacenes 6.- Gestión de tarifas de transporte 7.- Seguimiento de embarques/productos
House et al. (1985)	1.- Facilidad de localización del producto 2.- Control de inventarios 3.- Planificación del transporte 4.- Planificación de la producción 5.- Distribución física total
Stenger (1986)	1.- Planificación, previsión, presupuestación 2.-Gestión de inventarios 3.- Planificación y control de la producción 4.- Aprovisionamientos 5.- Facturación 6.- Servicio al cliente 7.- Gestión del transporte 8.- Facilidad de uso
Mentzer et al. (1990)	1.- Facilidad de localización del producto 2.- Análisis de terminales 3.- Planificación de transporte 4.- Diseño del sistema logístico

Fuente: Adaptado de Kim et al. (2002)

A partir del análisis de estos trabajos, Kim et al.(2002) realizaron su propia definición de los requisitos funcionales que tenían que cumplir las TIC en el ámbito de la cadena de suministro. Fueron los siguientes:

- **La gestión de ubicaciones y de planta:** Localizar de forma fácil y exacta la localización del material (tanto materia prima como producto terminado) en el almacén. Definición de ubicaciones fijas o variables para colocar la mercancía. Es el sistema el que controla dónde se encuentra cada producto y no el operario.

- **La gestión de pedidos:** Gestión del ciclo de vida del pedido del cliente, desde que se recibe hasta que se expide, pasando por la fabricación y almacenaje. Este requisito cobra una especial importancia porque involucra a varios departamentos de la organización (administración de ventas, fabricación, almacén y expediciones).
- **La gestión de recursos, máquinas y operarios,** en todo el ciclo de vida del producto (recepciones, almacén, fábrica, expediciones,...).
- **La planificación de la producción y control de procesos:** Gestión y seguimiento de todo el proceso productivo desde el diseño, la planificación, al lanzamiento de las órdenes de fabricación, hasta la finalización de las mismas, controlando las imputaciones de materiales y mano de obra.
- **La gestión de inventarios y almacenes:** Control de los inventarios existentes en cada almacén, con el objetivo de que no se produzcan descuadres entre el inventario real y el del sistema.
- **La gestión de la distribución y el transporte:** Gestión de los transportistas, sus costes y las rutas óptimas, en tiempo y en coste, para la entrega del producto al cliente en el plazo acordado.
- **La gestión de las ventas y los precios:** Gestión de la relación con los clientes, de los acuerdos alcanzados en cuanto al producto a suministrar y el servicio a prestar, los plazos y las condiciones económicas (precios, descuentos, ofertas,...) con el objetivo de que se cumplan los compromisos adquiridos.
- **La gestión del servicio al cliente:** Suministrar al cliente toda la información que solicita sobre el estado de sus pedidos, fecha de entrega prevista, etc.
- **La planificación:** Planificación de la demanda en base a los datos de consumos en el punto de venta; planificación del inventario para establecer los niveles óptimos en base al nivel de servicio que hay que cumplir.
- **La gestión de aprovisionamientos:** Gestión de la relación con los proveedores, de los acuerdos alcanzados en cuanto al producto a suministrar y el servicio a prestar, los plazos y las condiciones económicas (precios, descuentos, ofertas,...) con el objetivo de que se cumplan los compromisos adquiridos.
- **La gestión de devoluciones:** Gestión de la logística inversa, recepción del material devuelto, identificación y clasificación de los motivos de dicha devolución y análisis de las causas con el fin de poder tomar acciones correctoras (si procede).

Una vez identificados los requisitos funcionales que tienen que cumplir las TIC en el ámbito de la cadena de suministro, debemos comprobar si estos requisitos funcionales son suficientes para dar cobertura a los procesos de la cadena de

suministro del modelo (SCM3P) que adoptamos en el capítulo 2. Este ejercicio de comprobación entre los requisitos funcionales de las TIC y los procesos a los que dan cobertura se muestra en la Tabla 3.2:

Tabla 3.2.- Requisitos funcionales de las TIC y cobertura de los procesos de la cadena de suministro

Requisitos funcionales de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro	Procesos de la cadena de suministro							
	Gestión de las relaciones con los clientes	Gestión del servicio al cliente	Gestión de la demanda	Cumplimiento de pedidos	Gestión del flujo de fabricación	Gestión de las relaciones con los proveedores	Diseño y comercialización de productos	Gestión de las devoluciones
Gestión de ubicaciones y de planta								
Gestión de pedidos								
Gestión de recursos, máquinas y operarios								
Planificación de la producción y control de procesos								
Gestión de inventarios y almacenes								
Gestión de la distribución y el transporte								
Gestión de las ventas y precios								
Gestión del servicio al cliente								
Planificación								
Gestión de aprovisionamientos								
Gestión de devoluciones								

Fuente: Elaboración propia

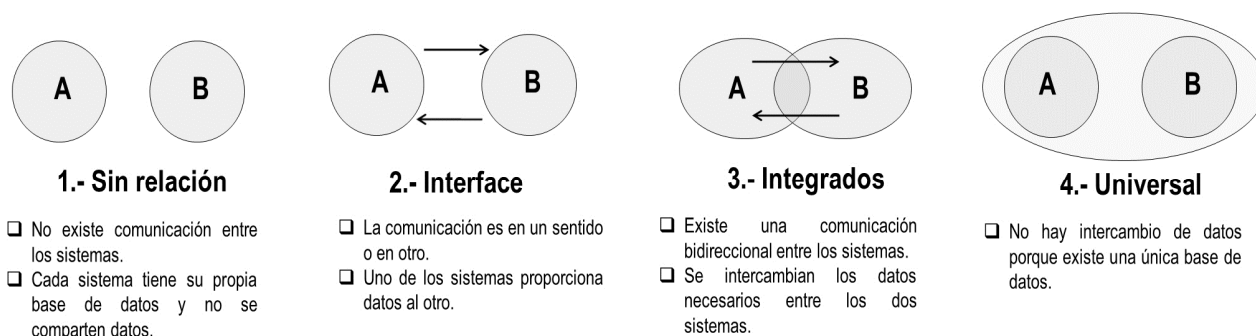
Tal y como podemos ver en la tabla, los requisitos funcionales de las TIC que hemos identificado podrían cubrir las necesidades de todos los procesos de la cadena de suministro. Tal y como hemos comentado con anterioridad, esta identificación de requisitos funcionales nos va servir para la posterior identificación de las TIC que realizaremos en el apartado 3.4. Pero antes, y en la línea de lo comentado en la introducción, consideramos necesario dedicar un apartado a analizar la importancia que tiene la integración en las TIC, referida a la necesidad de que los diferentes elementos TIC trabajen bajo el mayor nivel de interconexión posible.

3.3. La importancia de la integración en las TIC

En la actualidad, la mayoría de las empresas están haciendo uso de las TIC; ya sean tecnologías para la comunicación como Internet; ya sean sistemas de información, desde pequeñas aplicaciones a medida para gestionar un área de gestión concreta, pasando por paquetes estándar con el mismo objetivo, hasta sistemas más complejos que controlan de forma global, las diferentes áreas funcionales de la empresa. El grado de interconexión de las aplicaciones departamentales es diferente en cada caso. La búsqueda de soluciones departamentales, sin una visión global de las necesidades de la empresa y de las repercusiones que estas decisiones pueden tener, han llevado a las organizaciones a tener múltiples “islas tecnológicas”, formadas por aplicaciones orientadas a solucionar problemas muy concretos, programadas a menudo en lenguajes diferentes, accediendo a bases de datos diferentes y con una enorme dificultad para lograr ser interconectadas entre sí. Cecconi (2004) advertía que esta falta de integración entre los diferentes sistemas de información o aplicaciones de una organización puede convertirse en un problema en el momento en que los cambios del entorno obligan a las empresas a reconsiderar la forma en que están funcionando. Un ejemplo claro lo tenemos en la evolución organizativa que están sufriendo las cadenas de suministro.

Antes de seguir avanzando en la necesidad de la integración y de sus repercusiones positivas, es conveniente hacer una definición clara de lo que consideramos integración en el ámbito de las TIC. Así, Buckelew (1985) definió el término “integración” como “la habilidad de los sistemas software y hardware para trabajar con otros sistemas que, en principio, son incompatibles”. Como podemos ver, esta definición es muy genérica y se refiere tanto a los elementos hardware como a los elementos software. Mize (1987) se centró más en los sistemas de información y dijo que la integración consistía en “conseguir un único sistema de información, formado por diferentes subsistemas, relacionados entre ellos por diferentes tipos de relación”. Estos tipos de relación, conocidos como “interfaz” (comunicación con otro sistema) e integración, propiamente dicha, marcan diferentes niveles en la integración de los sistemas de información. Das (1992) fue más allá de esta definición incluyendo 4 tipos de relaciones entre sistemas de información como se puede ver en la Figura 3.1:

Figura 3.1.- Diferentes niveles de integración de sistemas de información



Fuente: Adaptado de Das (1992)

La figura nos muestra los diferentes niveles de integración entre los sistemas de información A y B. Si nos circunscribimos al ámbito interno de una organización, la situación de incomunicación tecnológica descrita al principio del apartado (“islas tecnológicas” departamentales) se correspondería con el nivel de integración 1 en el que, en realidad, no existe ningún tipo de relación ni por tanto, integración. Para solucionar esta situación de falta de integración se han ido adoptando diferentes soluciones intermedias, descritas en los niveles 2 y 3. En cualquiera de los dos niveles se mantienen los sistemas de información originales con sus bases de datos y repositorios de datos propios y separados. Se trata de que los sistemas intercambien información de forma automatizada, unidireccional (en el nivel 2) o bidireccionalmente (en el nivel 3) y que la integren en sus propias bases de datos como si los datos hubieran sido generados en el propio sistema.

El primer paso para solucionar de una forma más natural este problema de falta de integración tecnológica a nivel interno se dio con la aparición de los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning-Planificación de Recursos Empresariales), término inventado por Gartner Group, cuyo objetivo era dar solución a las necesidades de cada departamento, sin olvidar los vínculos existentes entre cada uno de ellos (enfoque al proceso). Este tipo de soluciones se enmarcan dentro del nivel de integración 4, en el que la integración es natural ya que el sistema de información es único y utiliza una única base de datos.

Kumar et al. (2000) definieron los sistemas ERP como “un conjunto de aplicaciones configurables que integran la información y los procesos basados en información de todas las áreas funcionales de una organización”. En este sentido, podemos decir que los sistemas ERP fueron diseñados para integrar las funciones básicas de negocio y permitir el intercambio de información dentro de los límites y divisiones de una compañía. Para Davenport (2004), el objetivo inicial de los sistemas ERP no era dar soluciones en el ámbito global de la cadena de suministro, sino lograr una mayor integración de los procesos internos de las organizaciones. Sin duda, el siguiente reto era trasladar esta integración a los sistemas de información del resto de miembros de la cadena (fuera de los límites de la compañía).

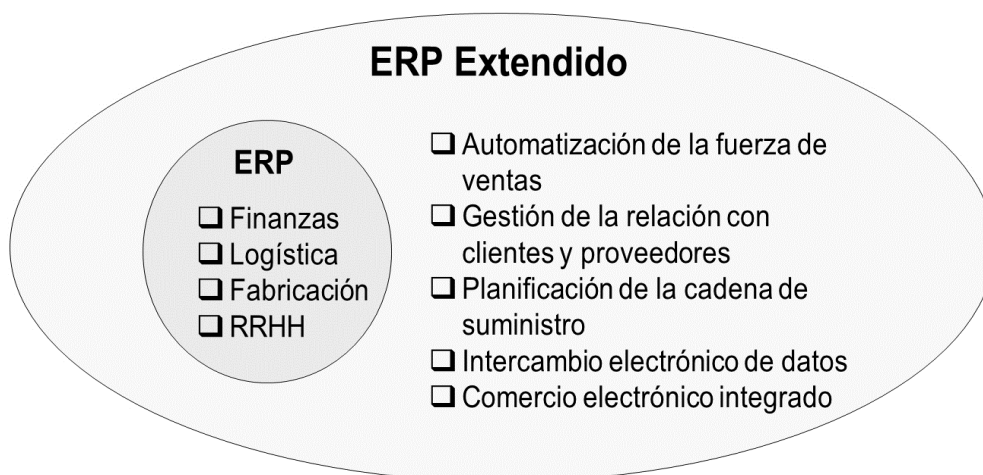
Los sistemas ERP son una evolución de los sistemas MRP (Materials Requirement Planning-Planificación de necesidades de material) surgidos en la década de los setenta para dar cobertura a las necesidades de control de inventarios de materias primas en el área de fabricación (Tarn, 2002). Estos sistemas buscaban la reducción de los inventarios a través de un control integrado del suministro y la demanda, utilizando como medidas los niveles del inventario en cuestión y los tiempos de reabastecimiento.

A finales de los ochenta, estos sistemas MRP evolucionaron hacia los sistemas MRP II (Manufacturing Resource Planning-Planificación de recursos de fabricación) que empezaron a incorporar el control financiero, el plan maestro de producción y la planificación de capacidad. Mabert et al. (2000) destacaban que los sistemas ERP extendieron el alcance de estos sistemas de planificación hasta incluir a toda la organización, desde marketing hasta el desarrollo de producto y logrando la excelencia de la empresa a través de la integración. Podríamos decir que los sistemas MRP y MRP II fueron los precursores de la integración entre sistemas que más tarde generalizarían los ERP.

A medida que las organizaciones iban consiguiendo tener integradas todas sus operaciones internas, iban surgiendo nuevas necesidades relacionadas con la gestión global de la cadena de suministro. Algunas de estas necesidades encontraron la solución en la evolución de los ERP tradicionales hacia los llamados ERP II o ERP Extendidos (a partir de ahora los denominaremos, ERP Extendidos) que incorporaban los módulos de los ERP y añadían otros nuevos (Davenport, 2000). Para McKie (2001) “los sistemas ERP Extendidos proporcionaban los medios para que todos los integrantes de la cadena de suministro, tanto internos como externos, dispusieran de una información única y en tiempo real y pudieran trabajar con unos objetivos claros y comunes.

En la Figura 3.2 se muestra un resumen de los módulos de un ERP y un ERP Extendido en el ámbito de la cadena de suministro.

Figura 3.2.- Cobertura del ERP y el ERP Extendido



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Búrca et al. (2005)

En algunos de los estudios revisados, como los de Tarn (2002), Búrca et al. (2005) y Vestí (2006), hemos detectado que existen unas pequeñas diferencias de criterio a la hora de utilizar el término “ERP Extendido” y el término “Sistema SCM”. Así, Búrca et al. (2005) y Beheshti (2006) consideran a los sistemas SCM como un integrante más de un sistema ERP Extendido junto con el EDI (Electronic Data Interchange-Intercambio electrónico de datos), CRM (Customer Relationship Management-Gestión de relaciones con los clientes), comercio electrónico y otros módulos. Por contra, Tarn (2002) se refiere a los sistemas SCM como aquellos que soportan la planificación de la demanda y de la fabricación e incluye la comunicación B2B (Business to Business-Comercio electrónico).

En nuestra opinión y sobre todo después de haber realizado la revisión de la literatura y haber revisado las diferentes soluciones existentes en el mercado, es más adecuado hablar de ERP Extendido en general y considerar a los sistemas SCM como un conjunto de herramientas orientadas a la planificación dentro de la cadena de suministro (demanda, compras, inventarios, distribución, fabricación y transporte).

Una vez que hemos visto la conveniencia de trabajar con sistemas ERP Extendidos por su alto nivel de integración y cobertura funcional, creemos conveniente añadir que, un nivel 3 de integración bien desarrollado, puede dar unos resultados de cara al usuario, similares al nivel 4. Esto significa que, para el usuario, resulta transparente si está trabajando con dos módulos del mismo ERP Extendido (una única base de datos) o con dos aplicaciones independientes correctamente integradas (dos bases de datos). A pesar de que lo óptimo es trabajar con un sistema único, integrado de forma natural, existen otras opciones que, bien implementadas, no tienen por qué poner en riesgo la eficacia de todo el sistema.

Para justificar y poder entender mejor la importancia de la integración de las TIC, hemos analizado los trabajos de Mudie et al. (1985), Stylianou et al. (1996), Robbins et al. (1999), Sikora et al. (1998), Handfield et al. (1999) y Jitpaiboon (2005), en los que se habla de las repercusiones positivas de la integración de las TIC en las organizaciones y más concretamente, en el funcionamiento de la cadena de suministro. Estas repercusiones han sido recogidas en la Tabla 3.3:

Tabla 3.3. Repercusiones positivas de la integración de las TIC en la organización y en la gestión de la cadena de suministro

Autor	Repercusiones positivas de la integración de las TIC en la organización y en la gestión de la cadena de suministro
Mudie et al. (1985)	■ La integración no sólo facilita el uso compartido de información, sino que además, proporciona flexibilidad para acometer las futuras demandas del entorno.
Stylianou et al. (1996) Robbins et al. (1999)	■ La integración de sistemas es considerada como un importante factor de éxito cuando una organización busca crear sinergias entre dos unidades de negocio con el objetivo de incrementar las ventajas competitivas.
Sikora et al. (1998)	■ Las empresas tienen que utilizar diferentes componentes tecnológicos (aplicaciones), integrándolas con el fin de conseguir un sistema global altamente eficiente, efectivo y sensible a los cambios del mercado.
Handfield et al. (1999)	■ La integración de aplicaciones representa un conjunto de prácticas que permiten a las organizaciones mejorar la coordinación de sus actividades. En este contexto, la integración de sistemas puede tener un enfoque, tanto interno como externo.
Jitpaiboon (2005)	■ La integración de sistemas de información provoca la reducción de costes gracias a la eliminación de actividades logísticas redundantes y de inversiones en aplicaciones que no son necesarias. ■ Un alto nivel de integración de aplicaciones (tanto a nivel interno como externo), permite a las organizaciones ser más competitivo ante los cambios que demanda el entorno. ■ Una alta integración de sistemas (tanto a nivel interno como externo) ayuda a reforzar la cooperación y coordinación entre una empresa y sus socios.

Fuente: Elaboración propia

Estas repercusiones nos reafirman en la importancia de lograr que las TIC implantadas estén integradas y nos llevan a abrir el siguiente apartado con la premisa de que, a la hora de identificar las TIC necesarias en el ámbito de la cadena de suministro, es tan importante el nivel de cobertura funcional que aporten como el nivel de integración con el resto del sistema.

3.4. Identificación de TIC en el ámbito de la cadena de suministro

En el apartado 3.2 hemos definido los requisitos funcionales que deben cubrir las TIC en el ámbito de la cadena de suministro y en el apartado 3.3, la importancia de que estas TIC funcionen de manera integrada. En este apartado vamos a tratar de identificar las TIC que cubren dichos requisitos y a ver cómo se garantiza la integración de todo el sistema. Esta identificación nos permitirá crear el índice de las TIC que utilizaremos en las entrevistas que nos permitirán recoger la información necesaria para cubrir parte del objetivo 4 (Elaborar un inventario de las TIC que se está utilizando en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción).

Al hablar de TIC en el ámbito de la cadena de suministro, nos estamos refiriendo, tanto a los sistemas de información como a otro tipo de tecnologías de base como el teléfono, el correo electrónico, la video conferencia, los códigos de barras o la identificación por radio frecuencia (RFID) o aplicaciones transversales, como la gestión documental, que, combinados con los sistemas de información pueden potenciar sus beneficios.

Para la realización de esta identificación de las TIC nos hemos basado en:

- El análisis de los requisitos funcionales que deben cumplir las TIC en el ámbito de la cadena de suministro y los procesos a los que dan cobertura, mostrados en la Tabla 3.2 del apartado 3.2.
- La revisión de la literatura realizada en el apartado 3.1 que nos ha descubierto los diferentes tipos de TIC que se utilizan en el ámbito de la cadena de suministro.
- La revisión de la oferta de TIC existe en el mercado, dentro del ámbito de la cadena de suministro y más concretamente, en el sector de automoción (se incluye en los anexos).

La información recogida de estas mismas fuentes es la que nos ha guiado en la clasificación de las TIC a la hora de ser presentadas. Dentro del ámbito global de la cadena de suministro, hemos distinguido los siguientes subámbitos de TIC:

- TIC para el ámbito de la logística.

- TIC para el ámbito de la fabricación.
- TIC para el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro.
- TIC transversales, que pueden afectar funcionalmente a varios ámbitos de la cadena de suministro.
- Otras TIC generalistas.

En la Tabla 3.4 se muestra la identificación de las TIC que hemos confeccionado, relacionando cada una de ellas con los procesos a los que daría cobertura funcional. Esta relación entre TIC y procesos la hemos realizado basándonos en el trabajo de relación previo, realizado en el apartado 3.2 y mostrado en la Tabla 3.2. Aconsejamos acudir al Glosario de términos para tener acceso a una descripción más amplia de las TIC propuestas.

Tabla 3.4.- Identificación de TIC en el ámbito de la cadena de suministro y cobertura funcional de procesos

TIC		Procesos de la cadena de suministro							
		Gestión de las relaciones con los clientes	Gestión del servicio al cliente	Gestión de la demanda	Cumplimiento de pedidos	Gestión del flujo de fabricación	Gestión de las relaciones con los proveedores	Diseño y comercialización de productos	Gestión de las devoluciones (y embalajes retornables)
TIC en el ámbito de la logística	Gestión de existencias								
	SGA								
	Gestión de ventas								
	Gestión de compras								
	CRM								
	SRM								
	TSM								
TIC en el ámbito de la fabricación	Gestión de la producción								
	RDP								
	APS								
	CAD								
	MMS								
	EPM								
	PLM								
TIC en el ámbito de las relaciones con agentes de la cadena de suministro	EDI con clientes								
	EDI con proveedores								
	EDI con subcontratistas								
	EDI con operadores logísticos y/o transportistas								
	B2B con clientes								
	B2B con proveedores								
	B2B con subcontratistas								
TIC transversales	B2B con operadores logísticos y/o transportistas								
	Gestión documental								
	BPM								
	BI								
	Códigos de barras								
Otras TIC	RFID								
	Teléfono								
	Correo electrónico								
	Videoconferencia								
	Redes sociales								

Fuente: Elaboración propia

Tal y como hemos comentado con anterioridad, esta identificación, compuesta por 29 TIC, nos servirá como base para confeccionar una parte del guion que utilizaremos en las entrevistas que nos permitirán recoger la información necesaria para cubrir parte del objetivo 4 (Elaborar un inventario de las TIC que se está utilizando en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción). En este punto y una vez realizada la identificación de las TIC, creemos necesario recordar la importancia de que estas TIC estén integradas ya que, la adopción de soluciones que, funcionalmente cubren la necesidad planteada, pero que no están integradas con el resto del sistema, puede suponer una mejora “ficticia” a corto plazo, pero sin duda, se convertirán en un problema a medio-largo plazo ya que no garantizan la integración de los diferentes elementos que intervienen en el proceso.

Proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción.

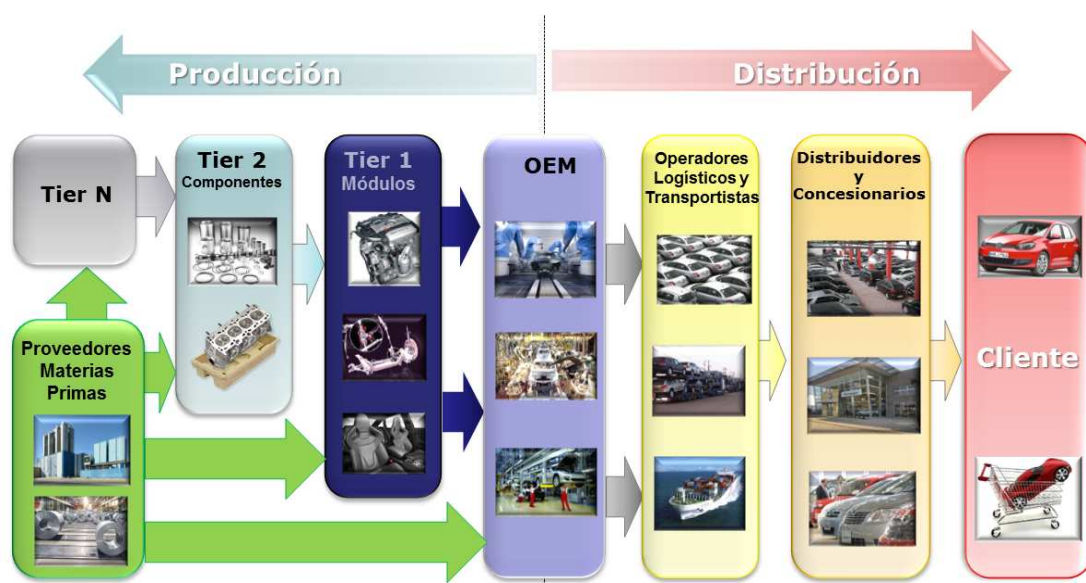
El propósito de este capítulo es apoyar conceptualmente y de forma transversal, a todos los objetivos específicos de esta Tesis Doctoral, aportando una visión detallada de la problemática y de las exigencias del sector en el que se centra esta investigación: El sector de automoción y más concretamente, la problemática de los proveedores de componentes de primer nivel. Los motivos por los que hemos elegido este sector para desarrollar nuestra investigación son tres: la necesidad de un alto nivel de integración en su cadena de suministro, la gran relevancia de este sector en la economía del País Vasco y el alto grado de conocimiento y cercanía al mismo por parte de la doctoranda.

En las últimas décadas, y debido a la implantación de las nuevas filosofías de producción ajustada “Just in Time” (en adelante, JIT), la cadena de suministro del sector de automoción se ha convertido en una de las más exigentes en lo que a niveles de integración se refiere. Derivadas de estas nuevas filosofías, los fabricantes de automóviles han ido imponiendo a sus proveedores de componentes de primer nivel una serie de prácticas operativas y organizativas que no pueden ser llevadas a cabo sin una buena integración, tanto externa (con el fabricante y el resto de agentes de la cadena) como interna (dentro de la propia empresa) y sin la ayuda de las TIC. Un proceso de comprensión profundo del funcionamiento de la cadena de suministro del sector de automoción y más concretamente, de los procesos que afectan a los proveedores de primer nivel en su relación con los fabricantes y el resto de agentes de la cadena, y del papel que juegan las TIC en la mejora de la integración en estas relaciones, nos ayudará a la hora de plantear las preguntas de investigación que veremos más adelante y que trataremos de responder con el análisis de la evidencia empírica recogida en el trabajo de campo.

En la Figura 4.1 se muestra la cadena de suministro del sector de automoción donde el actor principal es el fabricante de automóviles, también conocido como OEM (Original Equipment Manufacturer-Fabricante de Equipos Originales) y ensamblador. A lo largo de este trabajo, utilizaremos indistintamente cualquiera de estas nomenclaturas para referirnos a ellos. “Aguas abajo”, están los agentes que intervienen en la distribución, como son los Operadores Logísticos, Transportistas, Distribuidores y Concesionarios que se encargan de que los vehículos lleguen hasta el cliente final. Y “aguas arriba”, están los agentes que intervienen en la producción del vehículo, que son, básicamente, los proveedores

de módulos, componentes y materia prima. Autores como Lambert et al. (2000) utilizan los términos Tier1, Tier2, .. TierN para referirse a los proveedores de primer, segundo y sucesivos niveles dentro de la cadena de suministro, siendo Tier1 el proveedor que tiene la relación directa con la empresa principal de la cadena. Para ellos, estos términos no están relacionados con el tamaño de la empresa ni con el tipo de producto que suministran, sino con la posición en la cadena de suministro (Ver Figura 2.5.– Procesos, miembros y departamentos en la cadena de suministro). Coincidiendo con esta definición, en la nomenclatura del sector (SERNAUTO), un Tier1 es el que suministra directamente al OEM, un Tier2 el que suministra al Tier1 y así sucesivamente. Aconsejamos acudir al Glosario de términos para tener acceso a una descripción más amplia de estos conceptos.

Figura 4.1.- Cadena de suministro del sector de automoción



Fuente: Elaboración propia

En este escenario, los fabricantes de componentes y módulos de primer nivel (Tier1), han ido viendo en las últimas décadas como sus clientes, los OEM, les han ido imponiendo una serie de prácticas operativas y organizativas derivadas de la implantación de nuevas filosofías productivas JIT, que no pueden ser llevadas a cabo sin una buena integración, tanto externa (con el fabricante y el resto de agentes de la cadena) como interna (dentro de la propia empresa). Womack et al. (1992) definieron el JIT como “la filosofía de producción que consiste en producir la cantidad de producto exigida por el mercado, con el nivel de calidad deseado, en el momento preciso y sin que se produzcan excedentes en la empresa”. Para estos autores, los objetivos básicos de esta nueva filosofía eran la reducción de inventarios y obra en curso, de defectos, de tiempos de preparación de máquinas y averías y de transporte de piezas. En definitiva, lograr la reducción drástica de todos los desperdicios que se pudieran producir.

Uno de los aspectos más relevantes de esta nueva filosofía era que no sólo afectaba al proceso productivo, sino que también lo hacía y de una forma muy directa, al personal, a la forma de trabajar, a los proveedores, y en definitiva a todos los eslabones de la cadena de suministro haciendo que su implantación provocara una fuerte remodelación en

toda ella. En este nuevo diseño de cadena de suministro, Lamming (1993) anotaba que uno de los cambios más relevantes que se había producido, era la forma de afrontar las relaciones con los proveedores, dando lugar al concepto de “aprovisionamiento ajustado”. González-Benito (2001) recalca que la recepción de componentes en pequeños lotes, en el momento y lugar en el que se necesitan, era la clave del sistema de producción JIT que buscaba la reducción de los inventarios en proceso, el aumento de la capacidad de respuesta y la flexibilidad del sistema. En este nuevo modelo de relaciones basado en la política de entregas justo a tiempo por parte de los proveedores, era muy importante la garantía de calidad y fiabilidad. En la aplicación de la filosofía JIT, la relación con los proveedores cobraba tal importancia que existen autores como Mehra et al. (1992) que definieron el JIT como “una estrategia de aprovisionamientos que obtiene niveles más altos de productividad y calidad, en base a la reducción del tamaño de las entregas y los tiempos de espera, a la utilización de un único proveedor y a la exigencia de certificaciones de calidad”.

Independientemente de la definición que se haga del JIT, para autores como Waters-Fuller (1996), esta nueva filosofía de producción, exigía una integración muy fuerte con los proveedores de primer nivel y no siempre era fácil para éstos el adecuar sus procesos a las exigencias de sus clientes. Además, en opinión de estos mismos autores, para que esta nueva forma de trabajar fuera totalmente ventajosa para estos proveedores, estos deberían trasladar las mismas prácticas, “aguas arriba”, a sus propios suministradores, lo que, a día de hoy, no parece que esté ocurriendo. Existe una serie de autores como Turnbull (1988), Oliver (1991), Rainnie (1991) y Turnbull et al. (1992), que criticaban esta nueva forma de trabajar por los efectos negativos que tenía sobre el proveedor. Estos autores se centraban, sobre todo en la gestión de inventarios a lo largo de esta cadena de suministro. Tal y como se ha indicado, la filosofía JIT perseguía, entre otros objetivos, la reducción del inventario en proceso. Para que esto fuera posible, el fabricante establecía una política de entregas que trasladaba al proveedor de primer nivel la responsabilidad de dichos inventarios, traducéndose en que, eran éstos los que tenían que tener los niveles mínimos de piezas y componentes que garantizasen las entregas. Si estos proveedores no podían trasladar las exigencias de sus clientes a sus propios proveedores, se convertían en una especie de “amortiguadores” dentro de la cadena de suministro. Un estudio realizado por Sako et al. (1995) evidenciaba que un alto porcentaje de proveedores de empresas fabricantes de automóviles de América, Japón y Europa, pensaban que el JIT no era otra cosa que una simple excusa para transferir los inventarios a los proveedores.

Lo cierto es que esta filosofía productiva JIT ha sido adoptada por los fabricantes de automóviles y cada uno de ellos la ha ido desarrollando en diferente medida hasta llegar a la actualidad, provocando cambios importantes en la relación con sus proveedores. Todo esto nos lleva a pensar que, en el marco de relación actual, el proveedor de primer nivel, además de lograr un alto nivel de integración con el fabricante, debe conseguir que sus procesos internos sean lo más eficientes posible para lograr que el precio de la integración no ponga en riesgo su propia rentabilidad. Esta eficiencia pasa por la total integración interna. Es en este punto donde las TIC juegan un papel muy importante ya que se convierten en el medio imprescindible para conseguir este doble objetivo: por un lado, cumplir las exigencias de los clientes y por otro, conseguir que los procesos internos del propio proveedor logren altos niveles de eficiencia.

Tal y como hemos comentado al inicio, a lo largo de este capítulo vamos a tratar de situar la problemática de estos proveedores de primer nivel dentro de la cadena de suministro como base para plantear las preguntas de investigación que trataremos de responder con el análisis de la evidencia empírica. En primer lugar, realizaremos un breve recorrido por la evolución que ha sufrido el sector de automoción hasta la adopción de las filosofías productivas JIT, vigentes en la actualidad. A continuación, nos centraremos en las estrategias de aprovisionamiento ajustado dentro de estas filosofías y en las repercusiones en las relaciones de los fabricantes con los proveedores de primer nivel. Después, analizaremos las diferentes tipologías de proveedores que podemos encontrar. Para finalizar este capítulo, realizaremos una breve descripción del proceso de fabricación de un automóvil que nos permita situar el papel de los proveedores de primer nivel.

4.1. Evolución del sector de automoción. Hacia la filosofía JIT

Los procesos productivos en el sector de automoción han sufrido una clara evolución en la última mitad del siglo XX, en la que Freyssen et al. (1998) identificaron los tres escenarios que se detallan a continuación:

- 1. Predominio de las formas organizativas “fordistas”** que venían madurando desde principios de siglo y que propiciaron la introducción de la cadena de montaje en el proceso productivo, la separación entre concepción y ejecución en el proceso de producción, la eliminación del control que el obrero pudiera ejercer sobre dicho proceso, la homogeneización y aumento del ritmo de trabajo y en consecuencia, un incremento extraordinario de los niveles de producción.

Todo esto permitió la producción en masa y para que ésta tuviese salida en los mercados, fue necesario el aumento simultáneo del poder adquisitivo de los empleados, lo que fue posible gracias a los beneficios que este tipo de sistema de producción estaba generando. De ahí que Torres (1992) nos hablase del “fordismo”, como un sistema de regulación social, además de una filosofía de producción.

En opinión de Torres et al. (1993), para que este sistema de regulación proporcionara unos buenos resultados, necesitaba tres condiciones clave: que se mantuviesen unos niveles elevados de demanda para dar salida a los niveles crecientes de inventarios, que se mantuviese el nivel de consenso laboral que el sistema necesita y que el sistema de producción en serie fuera capaz de obtener la gama de productos que se demandaban.

Bowles et al. (1989) señalaron que, a finales de los años sesenta, estas condiciones empezaron a no cumplirse: la primera, cuando la demanda no era capaz de dar salida al excedente de producción generado. La segunda, cuando se produjo la “rebelión de los trabajadores en las fábricas” propiciada por la subida de los precios y la reducción del poder adquisitivo de los salarios. La pauta de consumo se debilitó, las empresas ya no obtenían los

incrementos de productividad que compensaran los altos costes salariales y los propios trabajadores iniciaron un movimiento de protesta por la falta de cualificación y la alienación que sufrían en el puesto de trabajo que, tal y cómo nos recuerdan Torres et al. (1993), se materializó en un rechazo generalizado al sistema y que culminó con el agotamiento del modelo “fordista” en los años setenta.

- 2. Nuevo modelo organizativo y productivo:** De forma paralela, en la década de los 70, entre los fabricantes japoneses, Toyota y Honda, fue tomando forma un nuevo modelo organizativo y productivo, el JIT que, como apuntaba Portillo (1982a), perseguía un triple objetivo: coste, variedad y calidad en la producción.

Womack et al (1992) definieron el JIT como “un flujo de producción integrado en pequeños lotes y justo a tiempo para minimizar inventarios, en el que: se practica la prevención de defectos en vez de la rectificación de fallos, la demanda tira de la producción, la organización es flexible y basada en equipos de trabajo polivalentes con mano de obra indirecta reducida, existe una involucración activa de los empleados de producción en la resolución de las causas de los problemas para maximizar el valor añadido, y se dispone de una integración mediante cooperaciones desde la materia prima hasta el cliente”. El propósito principal de este sistema era eliminar todos los elementos innecesarios en el área de producción, alcanzando así reducciones de costes importantes y satisfaciendo las demandas de los clientes a los costos más bajos posibles y sin perder calidad.

Estos principios se tradujeron en una serie de prácticas analizadas por diferentes autores a lo largo del tiempo (Schonberger, 1982; Voss et al., 1987; Bartezzaghi et al., 1989; Gilbert, 1990; García Vázquez, 1992; Bañegil, 1993; Fernández Sánchez, 1993; Domínguez Machuca, 1995; Sakakibara et al., 1997) que podemos agrupar según los objetivos básicos del JIT según se muestra en la Tabla 4.1:

Tabla 4.1.- Objetivos y prácticas utilizadas en el JIT

Objetivos del JIT	Prácticas utilizadas en el JIT	
Cero defectos	Simplificación del diseño de los productos	
	Control de calidad total	Mantenimiento preventivo
Cero averías	Trabajadores polivalentes y multifuncionales	Distribución de la planta en células y por productos
	Formación y cualificación de los empleados	Trabajo en equipo
Cero stocks	Trabajo en lotes pequeños	Aprovisionamiento ajustado
	Programas maestros de producción estables	Nivelado de la producción
Cero tiempo ocioso	Reducción del tiempo de preparación de las máquinas	Reducción del tiempo de transporte de las piezas
	Sistema “Kanban”	

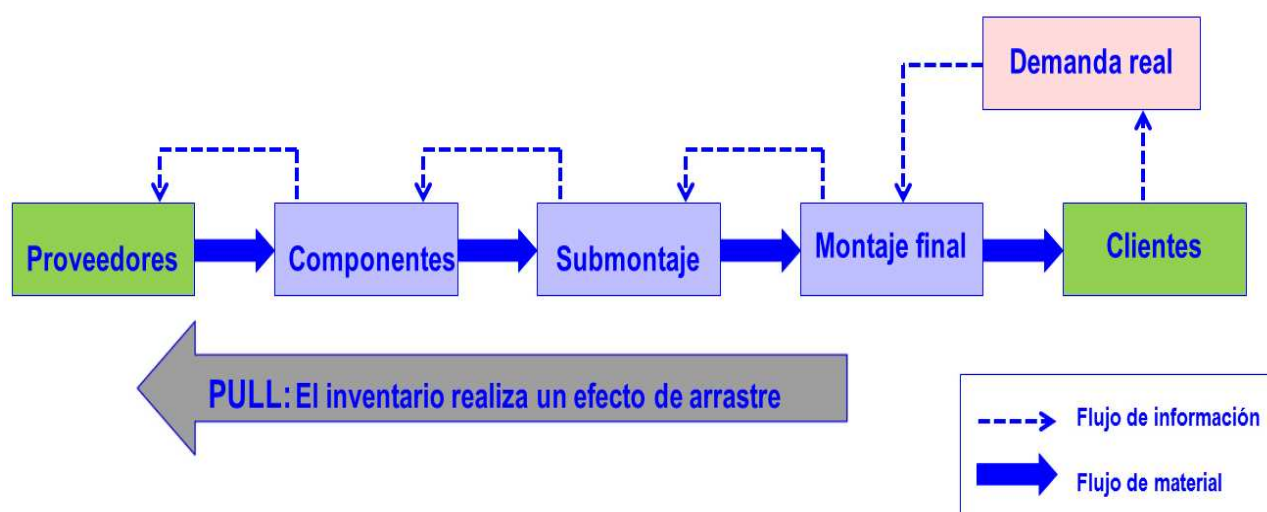
Fuente: Elaboración propia

Archier et al. (1988) recogieron estos objetivos del JIT en la denominada “teoría de los cinco ceros”.

3. Proceso de imitación: La superioridad de este nuevo modelo organizativo desencadenó un proceso de imitación por parte del resto de productores, tanto americanos como europeos, que se intensificó a partir de principios de los 80 y que se basó en dos fenómenos o tendencias que modificaron sustancialmente la relación entre fabricantes y proveedores: la externalización de actividades u outsourcing y el JIT. Todo ello con un objetivo claro recogido en la filosofía “toyotista” (Womack et al., 1992), basada en reducir el esfuerzo humano, el espacio de fabricación, la inversión en maquinaria y las horas de ingeniería para desarrollar un nuevo producto en la mitad de tiempo. Además, y siempre bajo esta filosofía, las fábricas debían mantener mucho menos de la mitad del inventario habitual, incurrir en un número de defectos mucho menor y producir una variedad mayor y siempre creciente de productos. Freyssenet et al. (1998), relataron que este proceso de imitación se fue materializando en la incorporación de las nuevas técnicas sobre los modelos organizativos ya existentes con unos resultados diferentes en cada caso, pero positivos en todos ellos. En lo que respecta a las relaciones interempresariales, Kochan et al. (1997) constataron que todos los modelos organizativos resultantes coincidían en la aplicación generalizada del JIT.

Uno de los cambios más importantes que trajo la implantación de las filosofías JIT fue la evolución de los sistemas productivos hacia **sistemas tipo Pull** (o de arrastre), en los que, el consumo de material necesario para un proceso desencadena la reposición por el proceso precedente, con lo que únicamente se reemplaza el material consumido por el proceso anterior. El flujo de producción va en sentido inverso al tradicional, al ser las necesidades de montaje final las que van tirando de los materiales. Este enfoque JIT asegura que la producción no exceda de las necesidades más inmediatas, reduciendo así el producto en curso y los niveles de existencias, al mismo tiempo que disminuyen los plazos de fabricación. En la Figura 4.2 podemos ver una representación de este tipo de sistemas.

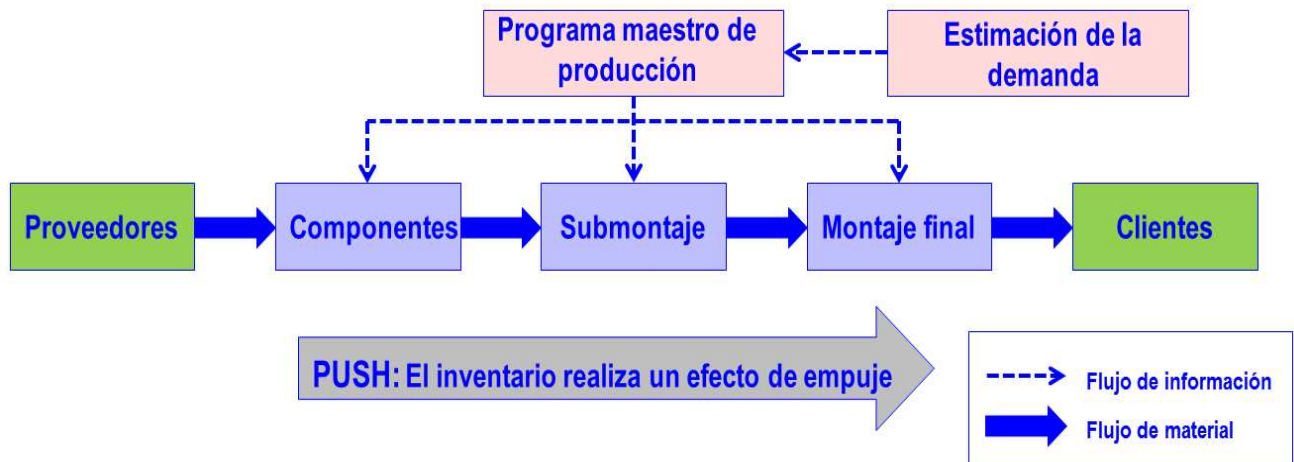
Figura 4.2.- Sistemas de producción tipo Pull



Fuente: Elaboración propia

Hasta la aparición de éste concepto, los sistemas de producción habituales funcionaban con el **sistema tipo “Push”** (o de empuje) en los que, a partir de los pedidos en firme o de las previsiones, se generaban las órdenes de aprovisionamiento y producción. En la Figura 4.3 podemos ver una representación de este tipo de sistemas.

Figura 4.3.- Sistemas de producción tipo Push



Fuente: Elaboración propia

Las características de estos sistemas Pull obligan a los suministradores de materias primas y componentes a cumplir programas de entregas muy exigentes. Para Lamming (1993), esto era lo que se conocía como **aprovisionamiento ajustado**. Para poder cumplir estos programas, a menudo con varias entregas diarias, es necesario que los proveedores sean considerados como parte del sistema de producción y que se establezca un nivel de integración tal que permita entregas de calidad y sin retrasos. En la aplicación de la filosofía JIT, la relación con los proveedores cobra tal importancia que existen autores como Mehra et al. (1992) que definieron el JIT como “una estrategia de aprovisionamientos que obtiene niveles más altos de productividad y calidad, en base a la reducción del tamaño de las entregas y los tiempos de espera, a la utilización de un único proveedor y a la exigencia de certificaciones de calidad”.

En los siguientes apartados, vamos a tratar de profundizar en el concepto de “aprovisionamiento ajustado” y en las repercusiones que esta forma de trabajar tiene en la relación fabricante-proveedor con el objetivo de sentar las bases para poder identificar correctamente el tipo de relación que mantienen las empresas analizadas con sus clientes-fabricantes.

4.2. Estrategias de aprovisionamiento en el sector del automóvil. El aprovisionamiento ajustado

Tal y como hemos comentado en el apartado anterior, las relaciones con el proveedor y las estrategias de aprovisionamientos se han convertido en un elemento crítico para poder desarrollar una filosofía de producción JIT en los fabricantes de automóviles. Para Alonso Mosquera, J.L. et al. (2006), el término “aprovisionamiento ajustado” se utiliza en la actualidad para denominar a todas las actividades de aprovisionamiento típicas de un entorno JIT.

En este sistema de producción, la calidad y la fiabilidad se convierten en elementos críticos ya que cualquier fallo, tanto en la calidad como en la cantidad de las piezas suministradas, provocará la parada del siguiente centro de trabajo con los consiguientes costes relacionados.

Schonberger (1982) fue uno de los primeros autores que analizó la importancia del aprovisionamiento externo y el papel de los proveedores en este tipo de aprovisionamiento. Desde el punto de vista de los flujos logísticos, el proveedor puede ser considerado como un centro de trabajo más dentro de la cadena de producción, y por tanto, tal y como comentaba González-Benito (2000), parecía lógico extenderles la misma filosofía que se estaba aplicando dentro de la planta. En este sentido y según este mismo autor, la calidad y la fiabilidad también se convertían en requisitos imprescindibles que debía cumplir el proveedor en su relación con el fabricante de automóviles.

Son varios los autores (Hahn et al., 1983; Schonberger et al., 1983; Lee et al., 1985; Ansari et al., 1988; Fawcett et al., 1993 y Walter-Fuller, 1995) que han analizado el funcionamiento del aprovisionamiento ajustado en este sector con el fin de contribuir a la definición de las prácticas que lo caracterizan. González-Benito (2000) realizó un estudio de dichas investigaciones y clasificó las prácticas definidas por todos ellos, en cuatro grandes grupos:

- **Prácticas logísticas**, relacionadas con el proceso de intercambio de piezas y componentes.
- **Prácticas de panel**, que hacen referencia al panel de proveedores, a la variabilidad del mismo, al carácter de las negociaciones y a la relación con los suministradores.
- **Prácticas de diseño**, relacionadas con el proceso de diseño de las piezas y componentes y sus especificaciones técnicas.
- **Prácticas de calidad**, relacionadas con el cumplimiento de los requerimientos de calidad y la evaluación de los proveedores y sus productos.

Las prácticas y su clasificación se muestran en la Tabla 4.2:

Tabla 4.2.- Prácticas que caracterizan el aprovisionamiento JIT

Tipo de Prácticas	Prácticas del aprovisionamiento ajustado
Logísticas	■ CANTIDADES DE COMPRA EXACTAS EN PEQUEÑOS LOTES ■ PROGRAMACIÓN FRECUENTE DE LAS ENTREGAS ■ IMPOSICIÓN DE INTERVALOS DE TIEMPO PARA CADA ENTREGA ■ CONTROL DEL PROGRAMA DE ENTREGAS POR PARTE DEL COMPRADOR ■ PLAZOS DE ENTREGA REDUCIDOS Y FIABLES ■ ALTA CALIDAD DE LOS SUMINISTROS ■ CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA ■ PROVEEDORES LOCALES ■ CONTENEDORES PEQUEÑOS Y ESTANDARIZADOS ■ ELIMINACIÓN DE EMBALAJES ■ ALTO CONTROL DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE ■ PROGRAMA EQUILIBRADO DE PRODUCCIÓN ■ INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS ■ MENOR TRABAJO ADMINISTRATIVO
De panel	■ RELACIONES ESTABLES Y DURADERAS ■ ELIMINACIÓN DE CONCURSOS ANUALES ■ DESARROLLO DE PROVEEDORES ■ NÚMERO PEQUEÑO DE PROVEEDORES ■ PROVEEDOR ÚNICO POR REFERENCIA ■ ANÁLISIS DEL VALOR DE LAS COMPRAS ■ ANÁLISIS DE COSTES ■ NEGOCIACIÓN BASADA EN CALIDAD Y FIABILIDAD (CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS) ■ RECHAZO HACIA LA INTEGRACIÓN VERTICAL
De diseño	■ ESPECIFICACIONES DE DISEÑO MENOS RÍGIDAS ■ COORDINACIÓN EN CUESTIONES DE CALIDAD E INGENIERÍA
De calidad	■ INSPECCIÓN DE ENTRADA REDUCIDA O ELIMINADA. CALIDAD CONCERTADA. ■ INSPECCIONES EN LA PLANTA DEL PROVEEDOR. CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES ■ EVALUACIÓN DE LOS PROVEEDORES EN TÉRMINOS DE CALIDAD, FIABILIDAD Y PRECIO

Fuente: Adaptado de González-Benito (2000)

González-Benito (2000) realizó un apunte muy interesante respecto a estos grupos de prácticas: Las prácticas logísticas identificadas, son inherentes a la filosofía JIT, mientras que el resto, no. Esto significa que, estas prácticas de panel, diseño y calidad, las podemos encontrar en otro tipo de sectores, dentro de un marco de relación colaborativa entre vendedor y comprador. Sin embargo, estas prácticas logísticas sólo las encontramos en el sector de automoción, muy relacionadas con el aprovisionamiento ajustado.

Tomando como base la totalidad de las prácticas que caracterizan el aprovisionamiento JIT, Pérez Perales et al. (2002) puntualizaron que, no todos los proveedores de primer nivel están sujetos al cumplimiento de cada una de ellas. De hecho, en una cadena de suministro de automoción, también existen proveedores convencionales, no sujetos a las reglas del aprovisionamiento ajustado. Esto implica la necesidad de identificar las diferentes tipologías de proveedores y analizar los aspectos que las caracterizan, lo que nos permitirá, en el trabajo de campo, identificar con una mayor claridad el papel de cada uno de los tipos de proveedores en la cadena de suministro. En el siguiente apartado vamos a analizar, en primer lugar, el escenario en que producen las relaciones fabricante-proveedor. Y en segundo lugar, veremos que, en este escenario, tienen cabida diferentes tipos de proveedores, clasificados en función de diferentes criterios.

4.3. Relaciones fabricante-proveedor. Tipologías de proveedores

Durante todo el proceso de fabricación de un vehículo, interviene un número muy importante de proveedores que pueden ser clasificados en función de diferentes criterios y de los aspectos que se deseen analizar. Pérez Perales et al. (2002) realizaron las siguientes clasificaciones:

- Según el tipo de suministro.
- Según el grado de control sobre las piezas/componentes suministrados.
- Otras clasificaciones: Según la titularidad de la gestión, la ubicación física, la complejidad del producto, la variedad de producto o el valor añadido que aportan.

A continuación analizaremos cada una de estas clasificaciones y los criterios en los que se basan:

4.3.1. Clasificación de proveedores según el tipo de suministro

Esta primera clasificación que se basaba en el **tipo de suministro que se establece entre el fabricante y el suministrador**. Según esta clasificación, se distinguen tres tipos de proveedores en función del mecanismo y la periodicidad de entrega de los productos:

- a) **“Convencional”**: Es el proveedor que suministra materias primas como el acero, la pintura, los disolventes o que fabrica piezas que se suministran en grandes cantidades. Las entregas suelen ser semanales o mensuales y no se tiene en cuenta la producción real diaria.
- b) **“JIT”**: Es el proveedor que fabrica piezas que suministra en función del ritmo de consumo, en lotes pequeños y a lo largo del día (o una vez al día). La mayoría de los componentes JIT se suministran en la etapa de montaje y se

transportan directamente a la línea de montaje o a unos almacenes intermedios que irán reaprovisionando las líneas según demanda.

- c) **“Secuenciado/Sincronizado”**: Es el proveedor que fabrica y suministra los componentes en el orden en que van a ser utilizados en la línea. Hay que distinguir dos tipos de proveedores según cómo fabrican las piezas:

- **Proveedores sincronizados**, la secuenciación en la fabricación de las piezas coincide con la secuenciación del suministro demandada por el cliente.
- **Proveedores secuenciados**, la secuenciación en la fabricación de las piezas no coincide con la secuenciación del suministro demandada por el cliente.

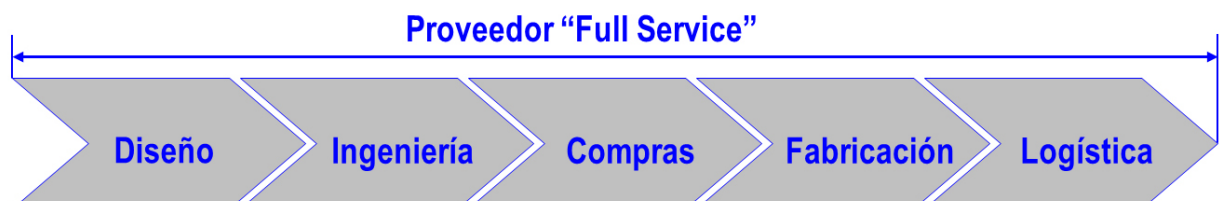
Los dos primeros casos (a y b) pueden convertirse en secuenciados si el suministro se realiza a un Operador Logístico que será el que sirva a la planta de montaje de manera secuenciada. Lógicamente, esta posibilidad requiere de un stock intermedio en las instalaciones del operador logístico para evitar roturas de stock, que en el caso a) será mayor que en el caso b).

4.3.2. Clasificación de proveedores según el grado de control sobre las piezas /componentes suministrados

La segunda clasificación realizada por Pérez Perales et al. (2002) se basaba en el **grado de control del proveedor sobre las piezas/componentes suministradas**. Esta clasificación estaba muy relacionada con el grado de control que ejercía el proveedor en los diferentes procesos de la cadena de suministro. Así, se podían distinguir tres tipos de proveedores:

- a) **“Full Service”**: Tal y cómo se puede ver en la Figura 4.4, el proveedor es responsable de todo el ciclo de vida del producto, desde el diseño hasta la fabricación, pasando por la elección de los proveedores. El único requisito es que el producto final cumpla las especificaciones del fabricante.

Figura 4.4.- Grado de control de los proveedores sobre la pieza: “Full Service”

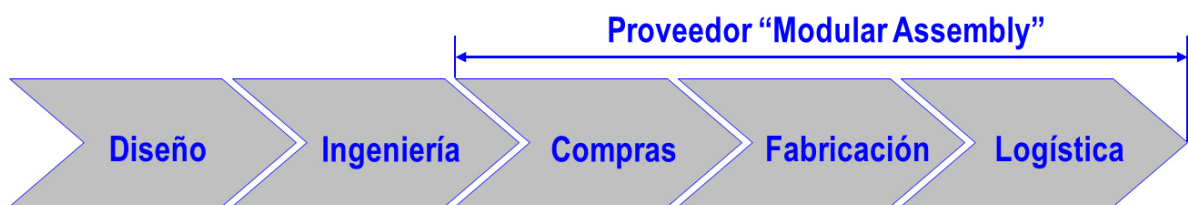


Fuente: Elaboración propia basado en Pérez Perales et al. (2002)

Un proveedor “Full Service” es aquel que ha demostrado ser capaz de abordar el diseño de la pieza, el diseño y fabricación de los utillajes, el diseño del proceso de industrialización y la fabricación en serie. Todo ello, cumpliendo los requerimientos del fabricante en cuanto a costes, calidad y exigencias logísticas.

- b) **“Modular Assembly”**: Tal y como se puede ver en la Figura 4.5, este tipo de proveedor no interviene en las labores de diseño de piezas y componentes.

Figura 4.5.- Grado de control de los proveedores sobre la pieza: “Modular Assembly”



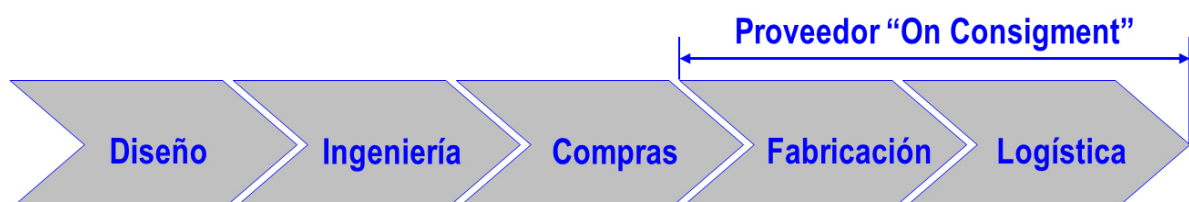
Fuente: Elaboración propia basado en Pérez Perales et al. (2002)

Un proveedor “Modular Assembly” se incorpora en la fabricación de la pieza a partir del diseño realizado por el fabricante u otro proveedor (proveedor de desarrollo) y se encarga del diseño y fabricación de los utillajes, el diseño del proceso de industrialización y la fabricación en serie. Todo ello, cumpliendo los requerimientos del fabricante en cuanto a costes, calidad y exigencias logísticas.

- c) **“On Consigment”**: Se trata de subcontratistas que realizan operaciones a una determinada pieza bajo las especificaciones y con la materia prima suministrada por el fabricante o ensamblan diferentes componentes para lograr un componente final con un determinado valor añadido.

Este tipo de proveedor tampoco interviene en las etapas de diseño e ingeniería y por supuesto, no elige a sus proveedores, como se puede ver en la Figura 4.6.

Figura 4.6.- Grado de control de los proveedores sobre la pieza: “On Consigment”



Fuente: Elaboración propia basado en Pérez Perales et al. (2002)

El fabricante delega en el proveedor la logística, de forma que utiliza las instalaciones del proveedor para almacenar el material comprado y de esta forma, evitarse el gasto de almacenamiento.

4.3.3. Otras clasificaciones de proveedores

Adicionalmente, Pérez Perales et al. (2002) citaron otra serie de clasificaciones que se detallan a continuación:

- **Según la titularidad de la gestión:** diferenciaría a los proveedores internos de los externos. Los proveedores internos son aquellos que pertenecen estructuralmente al fabricante (integración vertical), formando lo que es la “factoría”. Los que pertenecen a otras estructuras son los proveedores externos. Incluso dentro de los externos, podemos distinguir los que son propiedad de la empresa fabricante y los que no.
- **Según la ubicación física:** desde los más lejanos a los más cercanos. Las últimas tendencias se han traducido en la construcción de parques de proveedores cercanos a las fábricas de automóviles. Y en algunos casos, pueden estar incluso dentro de la misma fábrica (en este caso el fabricante suele tener una participación accionarial).
- **Según la complejidad del producto:** diferenciación entre los proveedores de componentes sencillos y más complejos como puede ser el motor.
- **Según la variedad de producto:** proveedores que suministran un solo producto o una gran variedad de ellos.
- **Según el valor añadido que aportan:** si fabrican o si entregan el producto, es decir, fabricantes de componentes u operadores logísticos.

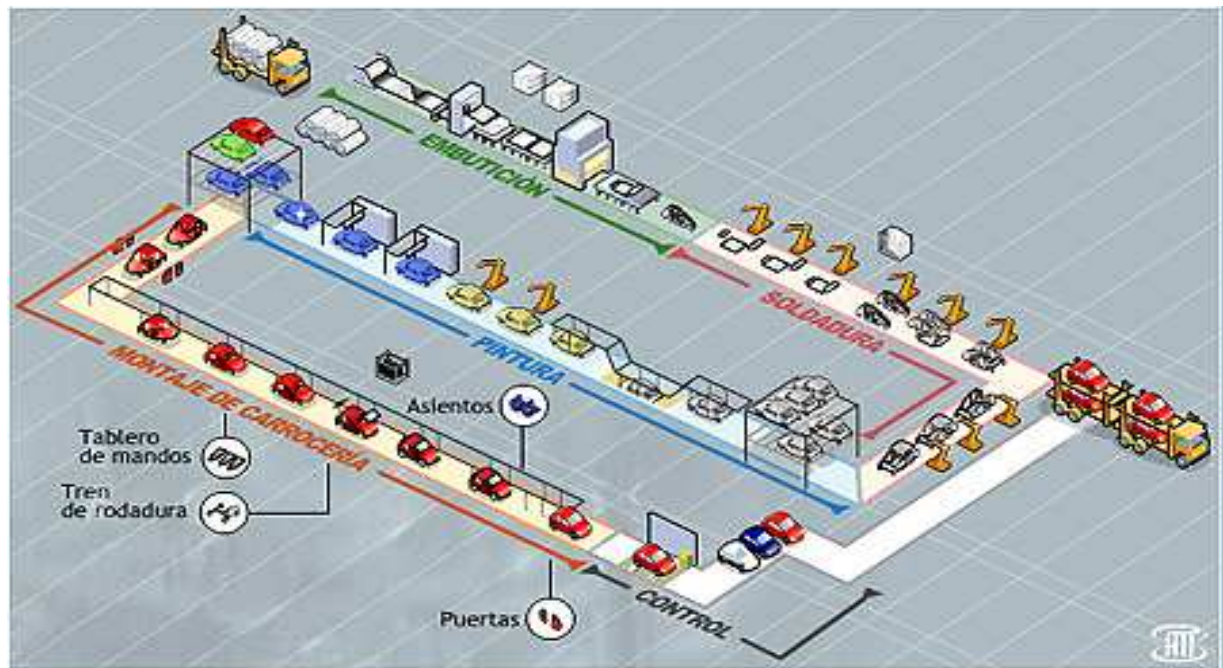
Las dos primeras clasificaciones de proveedores (según el tipo de suministro y según el grado de control sobre las piezas) son muy importantes para el desarrollo de esta Tesis Doctoral porque están directamente relacionadas con el papel del proveedor en la cadena de suministro y con los procesos con más desarrollo dentro de ella. Así, una correcta clasificación e identificación de los proveedores analizados nos ayudará a la hora de plantear el trabajo de campo e identificar los diferentes modelos de relación entre los agentes de la cadena de suministro del proveedor de componentes de primer nivel analizados y el nivel de integración requerido en cada uno de ellos.

Una vez que hemos visto la importancia de los proveedores de componentes de primer nivel en la implantación de las filosofías JIT y su papel dentro del aprovisionamiento ajustado, entendemos que puede ser muy ilustrativo describir cuál es el proceso de fabricación de un automóvil, que engloba todas estas prácticas.

4.4. El proceso de fabricación de un automóvil

Tal y como podemos ver en la Figura 4.7, el proceso normal de fabricación de automóviles es secuencial y está compuesto por una serie de fases, todas ellas enmarcadas dentro de la filosofía JIT, que tienen como resultado final la obtención del vehículo.

Figura 4.7.- Proceso de fabricación de un automóvil



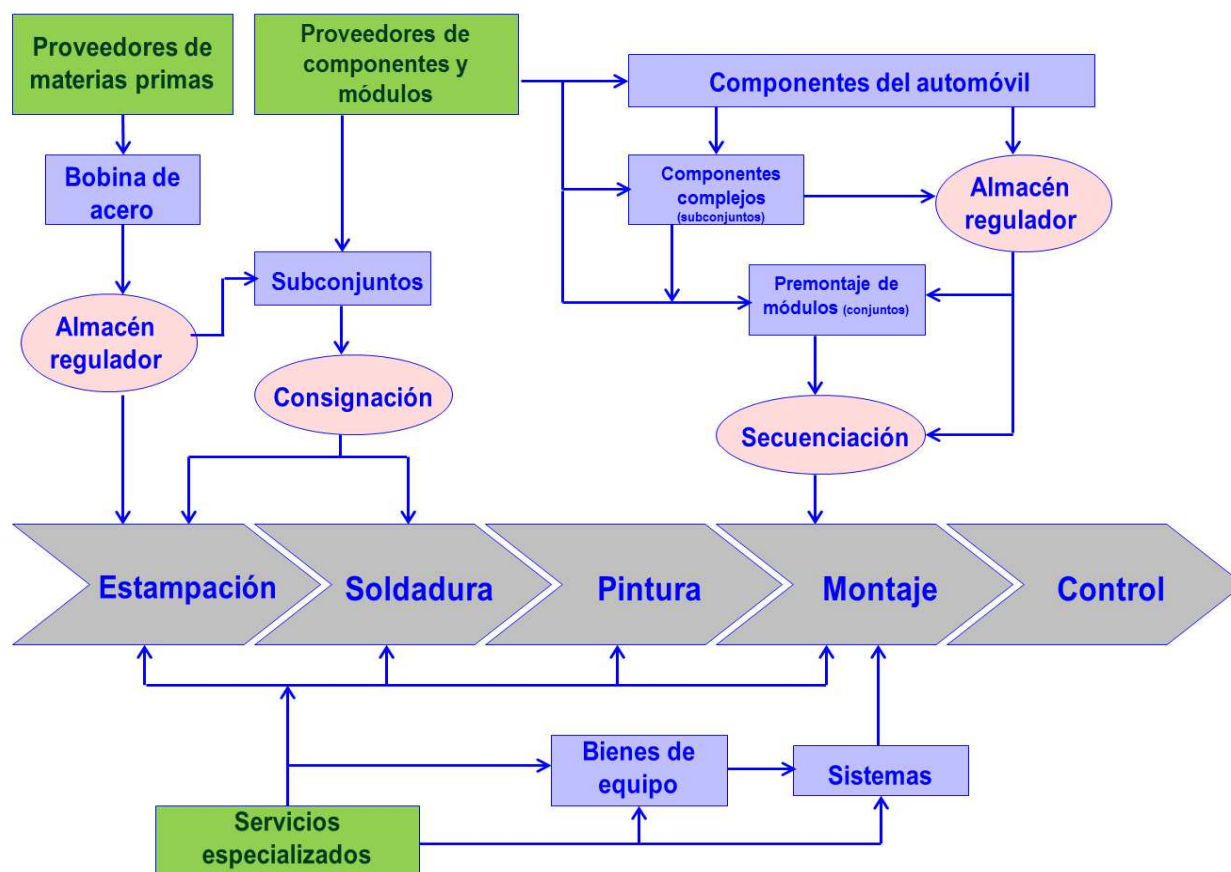
Fuente: PSA Peugeot Citroën

Este proceso de fabricación está compuesto por las siguientes fases:

- **Estampación:** Fabricación de las piezas chapa que constituirán la caja del vehículo: laterales, pisos, aletas, puertas, etc., a partir de la chapa de acero.
- **Soldadura:** Las piezas de chapa se sueldan para formar la “caja en blanco”, lista para ser pintada.
- **Pintura:** Aplicación de diferentes capas de anticorrosivo, imprimación y laca a la caja en blanco, hasta obtener el color definitivo.
- **Montaje:** Ensamblado del equipamiento del vehículo a la caja pintada: recubrimientos, tapicería, circuitos eléctricos, cristalería y los elementos mecánicos (motor, caja de cambios, etc.) previamente montados en otra fábrica o taller.
- **Control:** Conjunto de pruebas completas destinadas a garantizar la satisfacción y la total seguridad del futuro conductor.

En este proceso de fabricación, intervienen diferentes proveedores, en diferentes momentos, en función del producto o servicio que proporcionen. En la Figura 4.8, se muestra una adaptación del modelo desarrollado en un estudio del Gobierno de Aragón (1999), en el que se situaban los diferentes proveedores que intervienen en el proceso y la forma en la que realizan dicho suministro.

Figura 4.8.- Proceso general de fabricación de un automóvil y agentes que participan en el mismo



Fuente: Adaptado de Gobierno de Aragón (1999)

El esquema gráfico de la Figura 4.8 nos muestra:

- En la parte central, los cinco grandes talleres (estampación, soldadura, pintura, ensamblaje y control) que participan secuencialmente en la **fabricación de un vehículo** de turismo estándar.
- En la parte superior, la estructura de los **proveedores** y en qué fases del proceso se relacionan con el fabricante. Los proveedores de componentes y módulos tienen, a su vez, sus propios proveedores (materias primas, primeras materias transformadas, elementos incorporables, otros componentes, servicios subcontratados, etc.), con los que, lograr una adecuada integración supone un elemento importante a la hora de conseguir el objetivo final (cumplir las exigencias en calidad, precio y plazo de los fabricantes de automóviles).
- En la parte inferior, las **empresas de servicios o bienes de equipo** (por ejemplo: servicios logísticos, reciclajes, limpieza de la nave de pintura, software industrial, suministro, montaje y mantenimiento de equipamientos

específicos, etc.) que conforman otro grupo de proveedores, no menos importante en la cadena de suministro, pero no enmarcable dentro del sector de proveedores de componentes, objeto de este estudio.

Si analizamos con más detalle el papel de los proveedores que se muestra en la Figura 4.8, podemos ver que este papel difiere en función de la fase de fabricación y del momento en que se incorporan los productos que suministran al proceso producción y bajo qué condiciones. El punto crítico en el que intervienen los proveedores de componentes es el taller de **ensamblaje**, en el que destaca el montaje modular y en el que una proporción creciente de los componentes del automóvil se suministra en conjuntos previamente montados o fabricados fuera de la cadena (asientos, puertas, salpicadero y paneles de instrumentos, depósito de combustible y tuberías, motor y subchasis, y ruedas). Una consecuencia inmediata de esta evolución es la reducción del número de proveedores de primer nivel, es decir, aquéllos que se relacionan directamente con el ensamblador.

El sistema JIT requiere una gran eficacia en el sistema logístico y un alto nivel de integración entre los agentes de toda la cadena de suministro. Esto se traduce en la exigencia de una sincronización casi perfecta entre las cadenas productivas de ensambladores y proveedores de primer nivel con la consiguiente eliminación de los inventarios y, en general, el aumento de la flexibilidad y capacidad de reacción del ensamblador ante los cambios del entorno. Si bien su aplicación está generalizada en el sector, no todos los proveedores son capaces de cumplir estos requisitos tan exigentes y son comunes las situaciones intermedias. Así, los inventarios físicos se han reducido drásticamente mediante el uso de almacenes reguladores cercanos a las plantas de ensamblaje, donde los materiales y componentes quedan en consigna o depósito (a cargo del propio proveedor, del transportista o de otros proveedores encargados de su premontaje y/o secuenciación) a la espera de que se requiera su incorporación en un punto concreto de la cadena y en el momento prefijado.

La responsabilidad de entregar los vehículos en el momento exigido se encuentra, en gran medida, en la entrega de los componentes por parte de los proveedores de primer nivel, ya que las piezas no se fabrican en la planta de producción de vehículos. De hecho, se estima que, hasta el 60% del valor de los vehículos acabados proviene de los componentes suministrados por los proveedores (Gobierno de Aragón, 1999). De ahí la importancia de lograr un alto nivel de integración entre el fabricante y el proveedor de primer nivel.

Este sector ha estado y está inmerso en una demanda continua de mejora y de una forma cada vez más rápida, impulsada por un cliente (el fabricante del vehículo) cada vez más exigente. Cuanto más cerca está el proveedor del fabricante (Tier1), mayores son las exigencias de integración. Lo mismo ocurre con los proveedores de segundo nivel (Tier2) que suministran componentes a grandes proveedores de primer nivel que ya han implantado también, sistemas JIT en sus fábricas. Hay que tener en cuenta que un fabricante puede ser a la vez proveedor de primer y de segundo nivel en función de los componentes que suministre y a quién los suministre.

Metodología y diseño de la investigación

En los tres capítulos anteriores hemos confeccionado el marco teórico que nos servirá como apoyo a la hora de formular las preguntas de investigación, que trataremos de responder en los próximos capítulos, y en el desarrollo de las etapas que componen la investigación.

Tal y como hemos comentado en el capítulo 2, la integración de la cadena de suministro es un fenómeno social complejo que implica a múltiples participantes (agentes o miembros de la cadena) que se interrelacionan entre sí en un proceso prolongado en el tiempo. El objetivo de esta tesis, planteado en el capítulo 1, es el desarrollo de un modelo de aplicación de TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción. Esto significa, buscar en las TIC los elementos que faciliten y mejoren la integración, al margen de que puedan existir otros factores, que también son importantes. Para cumplir este objetivo, en esta Tesis Doctoral, procederemos, en primer lugar, a estudiar en profundidad y de una forma práctica, el fenómeno en sí mismo, es decir, la integración de la cadena de suministro y el efecto que las TIC están teniendo sobre el mismo. Para ello, en primer lugar analizaremos qué tipo de relación mantiene el proveedor de primer nivel con el resto de agentes, cuáles son los eslabones más críticos, identificaremos cuál es el nivel de integración alcanzado y cuál el deseado y cuáles son los factores que influyen positiva y negativamente en ello. A continuación, identificaremos cuáles son las TIC que están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro, analizaremos cuáles son los niveles de implantación y de integración entre ellas, cuál es el impacto real y deseado sobre la integración de la cadena de suministro y cuáles son las TIC que podrían mejorar los niveles de integración. Necesitamos, por tanto, aproximarnos a un fenómeno desconocido para nosotros (el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción) con el fin de aumentar el grado de conocimiento que nos permita formular el modelo. Tal y como argumentaremos más adelante, parece que la metodología cualitativa y más concretamente el estudio de casos será el método más adecuado para llevar a cabo esta investigación.

En el primer apartado de este capítulo abordaremos la selección del método de investigación que vamos a utilizar en esta Tesis Doctoral, realizando, en primer lugar, una comparativa entre las metodologías de investigación cualitativa y cuantitativa, que nos permitirá explicar por qué la metodología cualitativa, y más concretamente, el estudio de casos

múltiples en profundidad, es la metodología más apropiada para alcanzar los objetivos planteados en esta Tesis Doctoral.

El segundo apartado de este capítulo estará dedicado al diseño de la metodología de investigación. A partir de los objetivos de la tesis, y apoyándonos en el marco teórico, plantearemos las preguntas de investigación que trataremos de responder a través de la evidencia empírica recogida en el trabajo de campo y de su análisis posterior; después, realizaremos la definición del contexto y de las unidades de análisis (definición y selección de los casos de estudio), diseñaremos la metodología de recolección de datos y plantearemos el calendario del trabajo de campo.

En el tercer apartado, plantearemos el método de validación de la metodología de estudios de casos seleccionada, así como la validación de la propia metodología desarrollada para esta investigación.

Para terminar, en el cuarto apartado, presentaremos los casos de estudio seleccionados para esta investigación.

5.1. Método de investigación

El objetivo de este apartado es seleccionar la metodología de investigación más adecuada para la consecución de los objetivos que nos hemos planteado en esta Tesis Doctoral. El análisis de las diferencias entre las metodologías cuantitativa y cualitativa y la profundización en la metodología son los que nos van a permitir justificar cuál de ellas se ajusta más a los objetivos que perseguimos.

5.1.1. Metodología cualitativa vs metodología cuantitativa

Las investigaciones científicas pueden realizarse en base a metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas. La primera, la **metodología cuantitativa**, consiste en contrastar la teoría ya existente a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma. Para realizar este contraste, es necesario obtener una muestra representativa de la población objeto del estudio. En este caso, el método científico utilizado es el **deductivo** (Gray, 2004), cuyo objetivo se centra en la verificación de las hipótesis y cuyo resultado será la confirmación, refutación o modificación dichas hipótesis. Dentro de este método, la primera etapa es la elaboración de un conjunto de principios o ideas relacionadas que, convertidos en elementos medibles (variables), serán testados a través de la observación empírica o de la experimentación. En este tipo de investigación, sólo tiene cabida aquello que puede ser medido y todo lo que sea intangible y subjetivo queda fuera de la misma.

La segunda, la **metodología cualitativa**, consiste en la generación de una teoría a partir de una serie de proposiciones extraídas de un marco teórico y que sirve como apoyo al investigador. No es necesario tener una

muestra representativa, sino que es suficiente con una muestra compuesta por uno o múltiples casos. En este caso, el método científico utilizado es el **inductivo** (Gray, 2004), cuyo objetivo se centra en el análisis de los datos recogidos con el fin de descubrir si existen patrones de comportamiento o de relaciones entre ellos. A partir de estas observaciones, el investigador puede llegar a construir relaciones entre los elementos analizados e incluso generar alguna teoría. Es muy importante no caer en la tentación de hacer inferencias basadas en los datos analizados. Para asegurar un cierto grado de fiabilidad al método, el investigador, a menudo, basa su trabajo en el análisis de múltiples observaciones, en lugar de basarse en una única. El papel de la teoría es importante, pero no como elemento a contrastar, sino como apoyo en el proceso de investigación.

La tercera, **metodología mixta**, es una combinación de las dos anteriores y está basada en la combinación de los métodos científicos **inductivo** y **deductivo** que no son mutuamente excluyentes. De hecho, el ciclo completo de una investigación es una combinación de estos métodos, tal y cómo refleja en la definición de fases que realizó Sarabia (1999):

- **Fase heurística o de descubrimiento:** Fase en la que destaca la observación, la descripción, la reflexión, la generalización inductiva con el objetivo de responder al problema o cuestión planteados. Se trata de generar conocimiento o en definitiva, de generar hipótesis.
- **Fase de justificación-confirmación:** Fase en la que destaca el proceso de comprobación de dichas hipótesis por medio de un procedimiento (método) previsto para este hecho

Este autor nos dice que, en la fase heurística o de descubrimiento son más útiles las metodologías cualitativas mientras que en la fase de justificación y confirmación, son más útiles las cuantitativas.

Una de las primeras decisiones que tenemos que tomar para llevar a cabo esta investigación, es el tipo de metodología que mejor se ajusta a los objetivos que perseguimos. Para ello, creemos que es conveniente analizar las diferencias entre los dos métodos. Son precisamente las diferencias las que nos permitirán hallar la respuesta. Cualquiera de los dos enfoques metodológicos (cuantitativo y cualitativo) emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su objetivo de generar conocimiento. Aunque ambos enfoques comparten una estrategia de investigación común, cada uno de ellos tiene sus propias características tal y cómo se resume en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1.- Diferencias entre los enfoques cuantitativos y cualitativos

Dimensiones	Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo
Punto de partida	Hay una realidad que conocer	Hay una realidad que descubrir, construir e interpretar
Realidad a estudiar	Realidad objetiva	Realidad subjetiva
Naturaleza de la realidad	La realidad no cambia con las observaciones y las mediciones realizadas	La realidad si cambia por las observaciones y la recolección de datos
Objetividad	Busca ser objetivo	Admite subjetividad
Metas de la investigación	Describir, explicar y predecir los fenómenos (causalidad). Generar y probar teorías	Describir, comprender e interpretar los fenómenos a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes
Lógica	Se aplica la lógica deductiva: De lo general a lo particular: De la teoría a los datos	Se aplica la lógica inductiva. De lo particular a lo general: de los datos a las generalizaciones (no estadísticas) y a la teoría
Posición personal del investigador	Neutral. El investigador es imparcial, intenta asegurar la aplicación de métodos rigurosos y objetivos en la recolección y análisis de datos y que sus propias opiniones influyan en los resultados	Explícita. El investigador puede utilizar sus propios valores, creencias y conocimientos en el estudio
Interacción física entre el investigador y el fenómeno	No existe	Próxima. Suele existir contacto
Interacción psicológica entre el investigador y el fenómeno	No existe	Cercana, próxima, con involucración
Relación entre el investigador y el fenómeno	Están separados. El uno no afecta en el otro	No están separados. Hay influencia mutua
Papel de los fenómenos estudiados	Pasivo	Activo.
Planteamiento del problema	Delimitado, acotado, específico. Poco flexible	Abierto, libre, no delimitado. Muy flexible
Uso de la teoría	La teoría se genera por la comparación entre los resultados del estudio y las investigaciones previas. La teoría es una extensión de los estudios previos	La teoría no se basa en estudios anteriores sino que se genera a partir de los resultados de la investigación
Papel de la revisión de la literatura	La literatura juega un papel muy importante ya que es la guía de la investigación. Es básica para la definición de la teoría, las hipótesis y el resto de etapas del proceso	La literatura juega un papel menos importante al principio y más durante el desarrollo del proceso ya que señala la dirección que debe tomar la investigación. Además, sirve para justificar la investigación

Dimensiones	Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo
Identificación de las variables	La revisión de la literatura sirve para buscar variables que puedan ser medidas	Las variables no se buscan en la literatura sino que se identifican en el propio proceso de investigación
Hipótesis	Se prueban hipótesis	Se generan hipótesis durante el estudio o al final del mismo
Diseño de la investigación	Estructurado y predeterminado (precede ala recolección de datos)	Abierto y flexible (se construye durante el estudio)
Población-muestra	El objetivo es generalizar los resultados de una muestra a una población. La muestra suele ser grande porque se pretende la generalización	No se pretende generalizar los resultados obtenidos de la muestra a una población. La muestra suele ser pequeña porque no se pretende la generalización
Composición de la muestra	Casos que en su conjunto sean estadísticamente representativos	Casos individuales, no representativos desde el punto de vista estadístico
Naturaleza de los datos	Cuantitativa (numéricos)	Cualitativa (textos, narraciones, significados, etc...)
Forma de los datos	Representados en forma de números que son analizados estadísticamente	Representados en forma de textos, imágenes, audiovisuales, documentos, etc...
Recolección de datos	Basada en instrumentos estandarizados que han demostrado ser válidos y confiables en estudios previos. Uniforme para todos los casos. Obtenidos mediante observación y medición. Las preguntas utilizadas son específicos con posibilidades de respuestas predeterminadas	El investigador es el instrumento de recolección de datos y se ayuda de diferentes técnicas que desarrolla durante el estudio (diferentes formas de registro de datos que va refinando a medida que avanza la investigación) . No se ayuda de instrumentos preestablecidos
Finalidad del análisis de datos	Describir las variables y explicar sus cambios y movimientos	Comprender a las personas y sus contextos
Características del análisis de datos	Sistemático. Uso intensivo de la estadística. Basado en variables. Impersonal. Posterior a la recolección de datos	El análisis varía en función del método de recolección de los datos. Fundamentado en la inducción analítica. Uso moderado de la estadística (conteo y algunas operaciones aritméticas). Basado en casos o personas y sus manifestaciones. Simultáneo a la recolección de datos. El análisis consiste en describir información y desarrollar el tema
Proceso de análisis de los datos	El análisis se inicia basándose en las hipótesis formuladas. Una vez recolectados los datos numéricos, éstos se incorporan a una base de datos y se analizan estadísticamente	En general, el análisis no se inicia sobre ideas preconcebidas sobre cómo se relacionan los conceptos. Una vez recolectados los datos, se integran en una base de datos y se analizan para determinar significados y describir el fenómeno estudiado

Dimensiones	Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo
Perspectiva del investigador en el análisis de datos.	Externa. El investigador no involucra sus antecedentes y experiencias en el análisis. Mantiene las distancias	Interna. El investigador involucra en el análisis sus propios antecedentes y experiencias, así como la relación que tuvo con los participantes del estudio
Criterios de evaluación de la recolección y el análisis de los datos	Objetividad, rigor, fiabilidad y validez	Credibilidad, confirmación, valoración y transferencia
Presentación de los resultados	Tablas, diagramas y modelos estadísticos. El formato de presentación es estándar	Variedad de formatos para reportar los resultados: narraciones, fragmentos de textos, vídeos, fotografías, diagramas, matrices, modelos conceptuales, etc. El formato varía con cada estudio
Reporte de los resultados	Los reportes utilizan un tono objetivo, impersonal y no emotivo	Los reportes utilizan un tono personal y emotivo

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Hernández Sampieri et al. (2006)

Tras la lectura de esta tabla, vemos que hay una serie de aspectos directamente relacionados con los objetivos de nuestra investigación que hacen que nos decantemos hacia la **metodología cualitativa**. Estos aspectos son los siguientes:

- Como punto de partida, nos encontramos con una realidad que descubrir, construir e interpretar:Cuál es el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro.
- Nuestro objetivo es llegar a describir, comprender e interpretar el fenómeno que estamos investigando: el funcionamiento de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción, la integración con los diferentes agentes y dentro de la organización y el impacto de las TIC en la mejora de dicha integración.
- Creemos que es muy importante contar con las percepciones y las experiencias de los participantes, lo que nos lleva a querer analizar casos de organizaciones individuales con un determinado nivel de relevancia y que cumplan una serie de requisitos. Estos casos no tienen por qué ser representativos desde el punto de vista estadístico.
- Pensamos que el mejor método de recolección de datos para recoger percepciones y experiencias se basa en el contacto directo con el objeto del estudio, para lo cual queremos entrevistar a las personas individuales, directamente relacionadas con el problema planteado. Queremos comprender el contexto en el que desarrollan su trabajo, las diferentes situaciones que se plantean en la relación con los agentes de la cadena y el papel que juegan las TIC.

- Para ello, la investigadora deberá mantener una posición cercana, involucrada y flexible con los entrevistados. Además, de utilizar todos sus conocimientos para favorecer el desarrollo de los encuentros.
- No planteamos hipótesis a contrastar sino preguntas a responder.
- La literatura es un elemento de apoyo a lo largo de las diferentes fases de la investigación y como base de conocimiento para el desarrollo del mismo. Nos ha permitido ampliar el conocimiento relacionado con el tema de investigación y con cada uno de los objetivos específicos. Y nos ha de permitir plantear las preguntas de investigación y complementar la recogida y el análisis de la evidencia empírica.
- No buscamos la generalización estadística de los resultados obtenidos en la investigación. Entendemos que el modelo desarrollado y las conclusiones obtenidas podrían extenderse a otras organizaciones del mismo contexto u a otros contextos (por ejemplo, otros contextos territoriales) y obtener los mismos resultados si las condiciones en las que se desarrolla la investigación, fueran similares (generalización analítica). Adicionalmente, una investigación posterior (cuantitativa) podría analizar si estos resultados se cumplen en la totalidad del colectivo de empresas pertenecientes al sector de proveedores de primer nivel del sector de automoción.

Tal y como hemos visto, dentro de un proceso de investigación, cada metodología científica tiene un propósito determinado, pretende una aportación teórica diferente, y es más adecuada en una fase concreta del proceso de investigación (Martínez Carazo, 2006). Si profundizamos en el **propósito** que persigue una investigación, Robson (1993) explicaba que existen tres tipos de estudio:

- **Estudios exploratorios**, que, como su nombre indica, buscan explorar qué está pasando (fenómeno) y responder a las preguntas que surgen alrededor de dicho fenómeno. Nos permiten aproximarnos a fenómenos desconocidos con el fin de aumentar el grado de conocimiento y son muy útiles, precisamente, cuando no existe un conocimiento suficiente sobre el fenómeno en cuestión y es necesario decidir si merece la pena o no estudiarlo. Es indispensable aproximarnos a ellos, con una adecuada revisión de la literatura. En pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, establecen el camino para investigaciones posteriores y se caracterizan por ser más flexibles en su metodología, son más amplios y dispersos, implican un mayor riesgo y requieren de paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador. El estudio exploratorio se centra en descubrir. Saunders et al. (2000) sugería que, en un estudio de este tipo, además de basarse en el estudio de la teoría existente, es muy importante la aportación de los expertos en el tema.
- **Estudios descriptivos**, cuyo propósito, como decía Hedrick et al. (1993), es “confeccionar una foto del fenómeno”, tal y como es, ocurre o se desarrolla o lo que es lo mismo, desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es

sinónimo de medir. Se miden (describen) variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren la mediciones de dos o más características con en fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento el objetivo es establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir.

- **Estudios explicativos**, que buscan, descubrir los vínculos entre las variables y el fenómeno y a la vez, dotar a dichas relaciones de racionalidad teórica. Este tipo de estudios pretenden conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Apuntan a las causas de los eventos físicos o sociales. Pretenden responder a preguntas como: ¿por qué ocurre? ¿en qué condiciones ocurre? Son más estructurados y en la mayoría de los casos requieren del control y manipulación de las variables en un mayor o menor grado.

Esta clasificación usa como criterio lo que se pretende con la investigación, ya sea explorar un fenómeno no estudiado antes, describir una situación o encontrar una explicación a la misma. Las **metodologías cualitativas** (Martínez Carazo, 2006) pueden ser más apropiadas para estudios **descriptivos** (si lo que pretenden es desarrollar una fiel representación del fenómeno estudiado) o **exploratorios** (si buscan conocer lo que está pasando y responder a las preguntas que surgen alrededor del fenómeno).

En esta Tesis Doctoral, tras una detallada revisión de la literatura relacionada con la investigación, hemos llegado a la conclusión de que existe un vacío importante en la modelización de la aplicación de las TIC para resolver problemas concretos en el ámbito de la integración de la cadena de suministro. Esto significa que necesitamos explorar lo que está pasando con este fenómeno desconocido para nosotros (el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción) y adquirir el conocimiento necesario para poder alcanzar los objetivos específicos planteados y poder responder a las preguntas de investigación que surgen alrededor de dicho fenómeno. Es este conocimiento el que nos permitirá cumplir el objetivo general de la Tesis Doctoral, consistente en desarrollar de un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción. En nuestra opinión, y teniendo en cuenta los objetivos que perseguimos, nos encontramos ante una **investigación cualitativa exploratoria**.

Una vez que hemos decidido que la metodología cualitativa es la que más se ajusta a la investigación desarrollada en nuestra Tesis Doctoral, en el siguiente subapartado nos centraremos en la selección y justificación del tipo de estudio cualitativo que más se adapta esta Tesis Doctoral. Todo ello, como paso previo al diseño de la metodología que vamos a utilizar en esta Tesis Doctoral.

5.1.2. El estudio de casos como método de investigación

Una vez que hemos decidido que el método cualitativo es el que más se ajusta a los objetivos de esta Tesis Doctoral, tenemos que dar un segundo paso y decidir cuál es el tipo de estudio cualitativo más adecuado para cubrir nuestros intereses. Para ello, vamos a tomar como base a Yin (1994), que comparó diferentes estrategias de investigación y analizó las diferencias entre el experimento, la encuesta, la historia, el análisis de archivos y el estudio de casos con el fin de determinar cuál era la más apropiada en cada situación. Clasificó sus conclusiones en base a tres cuestiones:

1. **Tipología de preguntas de investigación:** Para Yin (1994) las preguntas básicas que podían surgir en una investigación eran: quién, qué, dónde, cómo, cuánto y por qué. Y comparó los diferentes diseños de investigación en base a estas preguntas, tal y cómo se puede ver en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2.- Comparación de diferentes estrategias de investigación cualitativa

Estrategia o diseño	Preguntas de investigación
Experimento	¿Cómo? ¿Cuánto? ¿Por qué?
Encuestas	¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuánto?
Estudios históricos	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Por qué?
Análisis de archivos	¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuánto?
Estudios de caso	¿Cómo? ¿Por qué?

Fuente: Yin (1994)

Cuándo la investigación tiene una naturaleza puramente exploratoria, cualquier tipo de estrategia puede ser válida. Cuando lo que se pretende es describir la incidencia de un fenómeno o bien hacer predicciones sobre ciertos resultados, la estrategia más adecuada es utilizar las encuestas o el análisis de archivos. Cuando se trata de seguir vínculos operativos a lo largo del tiempo y no simplemente analizar frecuencias o incidencias, la estrategia más adecuada es el uso del estudio de casos, los experimentos o las historias.

2. **La investigación se centra en acontecimientos contemporáneos o históricos:** Yin (1994) nos recordaba que el estudio de casos es un método de investigación que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, cuanto los límites entre el fenómeno y el contexto no son evidentes y se utilizan múltiples fuentes de información. Así, el estudio de casos podría añadir a los documentos y otras fuentes de información, la observación directa y la información aportada por los participantes en la investigación.
3. **El grado de control del investigador sobre los acontecimientos relacionados con el fenómeno:** Cuando los acontecimientos relacionados con el fenómeno objeto de estudio no pueden ser manipulados ni alterados por el

investigador, es adecuado el estudio de casos, mientras que si éstos pueden ser manipulados de forma directa, precisa y sistemática, tanto en un laboratorio como en una situación real, es preferible la utilización de otros métodos como los experimentos.

Tras el análisis de estas tres cuestiones y basándonos en las opiniones de Yin (1994), podemos concluir la idoneidad del **estudio de casos** para nuestra investigación ya que se trata de estudiar el fenómeno (el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro) dentro de su contexto real, basándonos en la información aportada por los participantes en la investigación (los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción) y en la observación directa. Además, en nuestra opinión, no existe ningún riesgo de que el investigador pueda manipular o alterar el fenómeno.

Aunque durante muchos años los estudios de casos han sido considerados como un método de investigación débil, carente de objetividad y de rigor, esta situación ha ido cambiando hasta ser considerados como una valiosa herramienta de investigación (Bonache Pérez, 1999; Gummesson, 2000 y Yin, 2005). De hecho, la presencia e influencia del estudio de casos en la literatura sobre organización empresarial es muy amplia, tal y cómo se refleja en los trabajos de Mintzberg (1979) y Hamel et al. (1995). Bonache Pérez (1999) nos recordaba que este cambio de tendencia se materializa en la publicación en las revistas de mayor difusión y calidad del área de Organización de Empresas, de un número cada vez mayor de trabajos basados en este método de investigación, lo que implica, sin duda, un mayor nivel de legitimidad y credibilidad. Los estudios de casos, tal y cómo opinaba Mintzberg (1990), pueden ser el método de investigación más apropiado para estudiar y analizar los fenómenos organizativos que requieren una investigación de carácter exploratorio y comprensivo más que una búsqueda de explicaciones causales. Ese es precisamente el caso de esta investigación en la que el desarrollo del modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro será posible tras la realización de una amplia investigación exploratoria que nos permitirá conocer y comprender cómo funciona la cadena de suministro de un proveedor de componentes de primer nivel, cuáles son los niveles de integración reales y deseados, cuáles son los factores externos e internos que influye en estos niveles, cuales son las TIC que están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro, cuál es el impacto de las mismas en la integración y cuales podrán influir de una manera positiva.

Una vez que hemos decidido de la idoneidad del estudio de casos como método para llevar a cabo esta investigación, es necesario que fijemos el número de casos necesarios para garantizar la solidez de las evidencias recogidas. Las opciones posibles son:

- **Un único caso:** Para Chiva Gómez (2001), la metodología basada en un único caso era adecuada cuando dicho caso fuera especial (poseía todas las condiciones necesarias para confirmar, desafiar o ampliar una determinada teoría), raro (muy distinto a los demás casos posibles), o revelador (nos permitía explorar un fenómeno determinado). En una línea similar, Pettigrew (1990) estableció que un único caso podía ser adecuado si el

tratamiento del material del caso era suficientemente genérico o si la calidad y naturaleza de las conclusiones a las que se podía llegar eran únicas o fuertes.

- **Casos múltiples:** Ghauri et al. (1995) aclararon que, en este tipo de estudio se hacían las mismas preguntas a los distintos casos, comparando las respuestas para llegar a conclusiones. De esta forma, las evidencias basadas en varios casos podían considerarse más sólidas y más convincentes. Cada caso debería ostentar un propósito determinado, por lo que la elección de los mismos no se realizaría según los criterios muestrales estadísticos sino por razones teóricas, buscando un conjunto de casos que fuera representativo del fenómeno a analizar. Yin (1994) explicó que la lógica que prevalecía en la selección de casos era la lógica de la réplica, en la que se planteaba que cada caso debía ser seleccionado cuidadosamente de forma que cumpliera dos requisitos: en primer lugar, que generara resultados similares a otro caso (réplica literal), si las condiciones fueran similares; y en segundo lugar, que generara resultados opuestos a otros casos (réplica teórica), pero también por razones predecibles.

En nuestra opinión, el restringirnos a un único caso limitaría el conocimiento y las experiencias recogidas y tendría una repercusión claramente negativa en los resultados finales de la investigación. Creemos que lo más conveniente es seguir la lógica de la réplica para analizar el funcionamiento de una serie de organizaciones (casos) que se enfrentan a unas situaciones similares y ver si los resultados obtenidos tienen puntos en común.

Aunque no existe un criterio definido para determinar el número de casos que deben conformar un estudio de casos múltiples (Pettigrew, 1990), Chiva Gómez (2001) aplicó esta lógica de la réplica y estableció que un estudio de casos requeriría un mínimo de cuatro unidades de análisis, aunque cuanto mayor fuera este número, el nivel de replicación y fiabilidad que se podría alcanzar sería mayor. Eisenhardt (1989) opinaba que lo más recomendable era manejar un número de entre cuatro y diez casos. El número de casos podría estar condicionado por el nivel de profundidad de la información que necesitemos obtener para cumplir los objetivos de la investigación. En una investigación cualitativa, el tamaño de la muestra no es importante desde el punto de vista probabilístico ya que el interés del investigador no es generalizar los resultados a una muestra más amplia. Lo que se busca es la investigación cualitativa en profundidad y por tanto, se valora más la calidad de la muestra que la cantidad.

Hernández Sampieri et al. (2006) definieron cinco variables a tener en cuenta en la elección del número de elementos o casos que van a formar parte de la muestra:

- El número de elementos o casos que podemos manejar de manera realista y en consonancia con los recursos materiales y temporales de que dispongamos.
- El número de elementos o casos que nos permitan responder a las preguntas de investigación.
- La accesibilidad a los elementos o casos.
- El tiempo que nos va a llevar recoger información sobre cada elemento o caso.
- El tipo de estudio que queremos realizar.

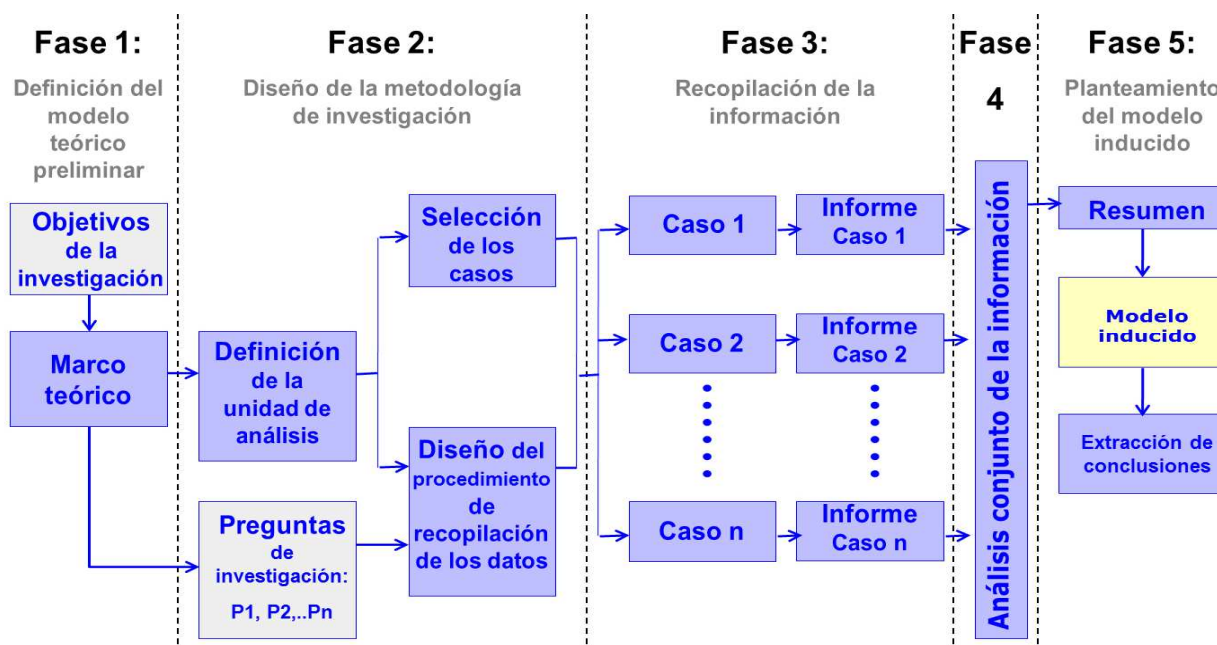
En el caso de esta Tesis Doctoral hemos seguido la recomendación de Eisenhardt (1989) de manejar un número de entre cuatro y diez casos y hemos trabajado con seis, ateniéndonos a un criterio de viabilidad: El número de casos analizados ha sido suficiente para recoger la cantidad y la calidad de información necesaria para dar respuesta a las preguntas de investigación y conseguir los objetivos fijados, cumpliendo los criterios de validez y fiabilidad, tal y como veremos más adelante. De estos seis casos, uno ha sido utilizado como caso piloto y los otros cinco para la recogida de la evidencia empírica.

Una vez decidido el método de investigación y el tamaño de la muestra, en el siguiente apartado, nos centraremos en la descripción del proceso metodológico que vamos a seguir en nuestro estudio exploratorio de casos múltiples, hasta llegar al resultado final.

5.1.3. El proceso metodológico de un estudio exploratorio de casos múltiples

Eisenhardt et al. (1988), Bonache Pérez (1999) y Yin (1994) coincidían en señalar que, a diferencia de las investigaciones cuantitativas, las cualitativas carecían de protocolo estándar que guiase al investigador en el proceso de recopilación, análisis e interpretación de la información. Fox-Wolfgramm (1997) aconsejaba que el protocolo que se diseñara para el análisis del caso fuera lógico, sistemático y fácil de replicar, con el objetivo de que nos permitiese una fácil comparación entre los casos objeto de estudio. Basándonos en los comentarios de Bonache Pérez (1999) y Yin (1994) y los consejos de Fox-Wolfgramm (1997) hemos diseñado el proceso metodológico que se muestra en la Figura 5.1 que es el que hemos seguido en nuestra investigación y que detallaremos más adelante.

Figura 5.1.- Proceso metodológico seguido en la investigación



Fuente: Adaptado de Bonache Pérez (1999), Yin (1994) y Fox-Wolfgramm (1997)

Este proceso metodológico se basa en una cronología analítica compuesta por cinco fases con los siguientes objetivos:

Fase 1: Definición del modelo teórico preliminar, como punto de partida de un proceso de investigación exploratorio riguroso. Este modelo teórico se ha confeccionado tomando como base los objetivos de la investigación (capítulo 1) e incorpora una revisión de la literatura relacionada con el objeto de estudio (capítulos 2, 3 y 4) que nos ha ayudado en el planteamiento de las preguntas de investigación que tiene que responder esta Tesis Doctoral y que se plantean en la siguiente fase. Este modelo teórico, además, nos ha servido de guía en la elección de los casos y de los métodos de análisis, que veremos más adelante. Recordemos además que, para Mertens (2005), es bastante habitual revisar la literatura de vez en cuando, para profundizar en las interpretaciones de los datos que se vayan recopilando.

Dentro de este papel de apoyo, no todos los autores están de acuerdo en el momento en el que debe entrar en juego la teoría en una investigación cualitativa (Bryman, 1998). Mientras unos autores defienden su papel permanente, otros, sólo consideran la revisión de la literatura en la fase de interpretación de resultados, es decir, mantienen la investigación al margen de la teoría (papel ausente) (Hernández Sampieri et al., 2006). En nuestra opinión, lo más adecuado y lo que hemos aplicado a esta Tesis Doctoral, es el papel permanente de la teoría a lo largo de toda la investigación como apoyo a la misma ya que nos ha permitido:

- Detectar conceptos en los que no habíamos pensado.
- Nutrimos de ideas en cuanto a la recolección de datos y el análisis.
- Aprender de los errores que han cometido otros.
- Identificar diferentes maneras de abordar el planteamiento.

Como resultado de esta fase y como fase previa al diseño de la investigación, en el siguiente apartado se han planteado las preguntas de investigación, alineadas con los objetivos de la Tesis Doctoral, que deberemos responder con la realización del trabajo de campo.

Fase 2: Diseño de la metodología de investigación (capítulo 5), que incluye la definición de la unidad de análisis, compuesta por la selección de las empresas a analizar, los motivos por los que se han seleccionado, las personas clave a las que vamos a entrevistar y el marco temporal de los casos de estudio. La elección del contexto más adecuado y la garantía de acceso al mismo (Mertens, 2005), han sido imprescindibles para poder realizar el trabajo de campo que nos ha permitido cubrir los objetivos y responder a las preguntas de investigación. En esta fase, además, hemos diseñado el procedimiento de recolección de datos que incluye múltiples métodos o técnicas como la observación y las entrevistas en profundidad.

Una vez validado el contexto, hemos procedido al diseño del procedimiento de recolección de información, que ha estado condicionado por el tamaño de la muestra y por el nivel de profundidad de la información que hemos necesitado obtener para cumplir los objetivos de la investigación. Siguiendo las indicaciones de Hernández Sampieri et al. (2006), hemos intentado utilizar varios métodos o técnicas de recogida de información con el fin de obtener una evidencia más detallada y con una visión más global. Las dos técnicas que hemos utilizado para la recolección de datos son la observación y las entrevistas en profundidad.

- **Observación:** Los propósitos principales de esta observación han sido (Grinnell, 1997; Patton, 1980 y Jorgensen, 1989): Realizar una exploración directa del contexto así como de todas las actividades que se desarrollan en ellos y del trabajo de las personas que participan en las mismas, con el fin de comprender mejor los procesos y las situaciones que se producen entre los agentes de la misma organización y con los agentes externos (clientes, proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y transportistas).
- **Entrevistas:** Se han planteado como reuniones que buscaban establecer una comunicación entre la doctoranda y los entrevistados, con el objetivo de recoger la información necesaria que nos permitiese responder a las preguntas de investigación (Janesick, 1998). Grinnell (1997) distinguió tres tipos de entrevistas:
 - **Estructuradas**, en las que el investigador realiza la entrevista en base a un guion predefinido y no se sale de él (ni en contenido ni en orden).
 - **Semiestructuradas**, en las que el investigador realiza la entrevista en base a un guion predefinido pero tiene la libertad de introducir preguntas adicionales con el fin de obtener mayor información.
 - **no estructuradas o abiertas**, en las que el investigador se basa en un guion general de contenido y tiene toda la libertad para dirigir la entrevista como considere necesario.

Nosotros hemos considerado que lo más adecuado era plantear las entrevistas de la forma más estructurada posible, para lo cual hemos desarrollado un detallado guion, totalmente alineado con los objetivos de la Tesis y que nos ha permitido recoger toda la información que necesitábamos para responder a las preguntas de investigación planteadas. En cualquier caso, no hemos restringido la posibilidad de realizar preguntas no previstas (como así ha ocurrido) con el fin de recoger una información adicional que complementase y ampliase la que ya teníamos.

Fase 3: Recopilación de información, que se realizará caso a caso, siguiendo el procedimiento definido en la fase anterior (Método y herramienta de recogida de información). En esta fase, la investigadora ha adquirido un papel más personal e interactivo, pero siempre cuidando minimizar su influencia sobre los participantes en el estudio (Grinnell, 1997).

Una vez recopilados los datos y la información de cada caso, hemos redactado los informes correspondientes a cada uno de ellos, que han servido como punto de partida para la siguiente fase, la del análisis conjunto de la información.

Durante esta fase se ha ido confeccionando una **bitácora de campo** en la que se han realizando anotaciones sobre todo el proceso de recolección de datos y las propias reacciones y opiniones de la investigadora (Hernández Sampieri et al., 2006).

Fase 4: Análisis de la evidencia empírica, que nos ha permitido responder a las preguntas de investigación a través de la búsqueda de las similitudes y las diferencias entre los diferentes casos analizados (capítulo 6). El análisis, tal y como veremos más adelante, se ha estructurado en base a los objetivos a cubrir y a las preguntas a responder. Este análisis, tal y como ocurre en los procesos de investigación cualitativa, no ha sido estándar. Hemos recogido datos e información no estructurados y de algún modo, los hemos convertido en datos e información estructurados (Patton, 1980), a través de la organización de las unidades de análisis, los temas, los patrones, etc. (Grinnell, 1997).

Fase 5: El resumen el planteamiento del modelo y las conclusiones, desarrollados a partir del análisis de la evidencia empírica realizada en la fase anterior, no son otra cosa que el resultado de lo que hemos vivido, observado, analizado y evaluado en profundidad. La estructura del resumen y las conclusiones está totalmente alineada con los objetivos específicos de la investigación (capítulo 7). En esta fase no nos hemos olvidado de la validación del modelo que será la que aporte fiabilidad y validez en los términos que trataremos más adelante.

A modo de resumen y como cierre de este apartado dedicado al método de investigación, en la Tabla 5.3 se muestra la relación entre las diferentes fases del proceso metodológico que hemos seguido y los capítulos de la Tesis Doctoral en los que se tratan.

En los siguientes apartados de este capítulo presentaremos el diseño de la investigación, así como los casos de estudio seleccionados para llevarla a cabo.

Tabla 5.3.- Relación entre fases del proceso metodológico y capítulos de la Tesis

Fases del proceso metodológico			Capítulos de la Tesis	
1:	Definición del modelo teórico preliminar	Objetivos de la investigación	1:	Introducción
		Marco teórico	2:	La cadena de suministro
			3:	Las TIC y la integración de la cadena de suministro
			4:	Proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción
2:	Diseño de la metodología de investigación		5.2:	Diseño de la Investigación
3:	Recopilación de la información		Trabajo de campo	
4:	Análisis de la evidencia empírica		6:	Análisis de la evidencia empírica
5:	Planteamiento del modelo inducido		7:	Modelo de aplicación de las TIC
			8:	Conclusiones

Fuente: Elaboración propia

5.2. Diseño de la investigación

En este apartado, abordaremos el desarrollo del diseño de la investigación consistente en: el planteamiento de las preguntas de investigación, la definición del contexto, la selección de las unidades de análisis (definición y selección de los casos de estudio) y la confección de la metodología de recolección de datos.

5.2.1. Preguntas de investigación.

En el capítulo 1 planteamos el objetivo general de esta Tesis Doctoral y definimos seis objetivos específicos que debían ser nuestra guía hasta llegar al fin último de esta investigación, el planteamiento del Modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción.

En los capítulos 2, 3 y 4 hemos presentado el marco teórico basado en una exhaustiva revisión de trabajos de investigación de autores relevantes, relacionados todos ellos con el objeto de esta investigación. Este marco teórico ha sido construido alrededor de tres temas clave: La cadena de suministro (Capítulo 2), las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3) y los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción

(Capítulo 4). El propósito de los capítulos 2 y 3 del marco teórico ha sido dar cobertura teórica a los objetivos específicos 1, 2, 3 y 4, 5, 6 respectivamente. El propósito del capítulo 5, centrado en la problemática del sector de automoción, ha sido dar una cobertura transversal y sectorial a todos los objetivos. Precisamente, esta cobertura teórica, transversal y sectorial es la que nos ha ayudado a plantear las preguntas de investigación que detallamos a continuación y que trataremos de responder en el trabajo de campo, a través de la recogida de la evidencia empírica.

Con el fin de tener una mejor visibilidad del proceso, en la tabla 5.4 se muestran:

- El objetivo general.
- Los objetivos específicos.
- Los capítulos del marco teórico que han dado cobertura a cada uno de los objetivos y han ayudado a plantear las preguntas de investigación,
- Las preguntas de investigación planteadas para cubrir cada uno de los objetivos específicos.

Tabla 5.4.- Objetivo general, objetivos específicos, marco teórico y preguntas de investigación

Objetivo general	Objetivos específicos	Marco Teórico	Preguntas de investigación
Definir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	1	Identificar los eslabones de la cadena de suministro donde la integración es más crítica	La cadena de suministro (Capítulo 2)
	2	Establecer los niveles de integración actuales y los deseados con los diferentes agentes	La cadena de suministro (Capítulo 2)
	3	Identificar los factores internos y externos que conforman el entorno de estas relaciones y su influencia sobre el nivel de integración	La cadena de suministro (Capítulo 2)
	4	Confeccionar un inventario de las TIC que se están utilizando, detallando cuál es su nivel de implantación y el grado de integración entre las mismas	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)
	5	Analizar el impacto actual y el deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro, tanto a nivel interno como externo	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)
	6	Identificar las TIC que mejoran el nivel de integración de la cadena de suministro y la que podrían mejorarlo.	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)
			Proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción (Capítulo 4)
			P1.1: ¿Cuáles son los modelos de relación con los diferentes agentes de la cadena de suministro de un proveedor de componentes?
			P1.2: ¿Cuáles son los eslabones más críticos en la cadena de suministro del proveedor de componentes?
			P2.1: ¿Cuáles son los niveles de integración percibidos con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?
			P2.2: ¿Cuáles son los niveles de integración deseados con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?
			P3: ¿Cuáles son los factores externos e internos que pueden condicionar positiva o negativamente los niveles de integración percibidos?
			P4.1: ¿Cuáles son las TIC implantadas en el ámbito de la cadena de suministro
			P4.2: ¿Cuál es el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro?
			P5.1: ¿Cuál es el impacto percibido de las TIC en la integración de la cadena de suministro?
			P5.2: ¿Cuál es el impacto deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro?
			P5.3: ¿Existe alguna relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibido?
			P6: ¿Cuáles son las TIC que mejoran o mejorarían el nivel de integración de la cadena de suministro?

Fuente: Elaboración propia (Extracto de la Tabla 1.1 del Capítulo 1)

Tanto los objetivos específicos como las preguntas de investigación, se han planteado referidos a los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

A continuación vamos a presentar las preguntas de investigación que nos ayudarán a cubrir cada uno de los seis objetivos específicos:

1) Preguntas de investigación para cubrir el objetivo específico 1

El objetivo específico 1 es:

“Identificar los eslabones de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción donde la integración es más crítica. Analizar la cadena de suministro, el papel de los diferentes agentes que intervienen en la misma y los diferentes modelos de relación del proveedor de componentes con el resto de los agentes.”

Las **preguntas de investigación** planteadas para cubrir este objetivo son:

Pregunta 1.1: ¿Cuáles son los modelos de relación con los diferentes agentes de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

Pregunta 1.2: ¿Cuáles son los eslabones más críticos en la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

2) Preguntas de investigación para cubrir el objetivo específico 2

El objetivo específico 2 es:

“Establecer los niveles de integración actuales y los deseados con los diferentes agentes (tanto externos como internos) para lograr un funcionamiento óptimo de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción.”

Las **preguntas de investigación** planteadas para cubrir este objetivo son:

Pregunta 2.1: ¿Cuáles son los niveles de integración **percibidos** por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?

Pregunta 2.2: ¿Cuáles son los niveles de integración **deseados** por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?

3) Preguntas de investigación para cubrir el objetivo específico 3

El objetivo específico 3 es:

“Identificar los factores que influyen positiva y negativamente en los niveles de integración alcanzados por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción con cada uno los agentes de su cadena de suministro.”

La **pregunta de investigación** planteada para cubrir este objetivo es:

Pregunta 3: ¿Cuáles son los factores que influyen positiva o negativamente en los niveles de integración alcanzados por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción con cada uno de los agentes de la cadena de suministro?

4) Preguntas de investigación para cubrir el objetivo específico 4

El objetivo específico 4 es:

“Confeccionar un inventario de las TIC que se están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción, detallando cuál es su nivel de implantación y el grado de integración entre las mismas.”

Las **preguntas de investigación** planteadas para cubrir este objetivo son:

Pregunta 4.1: ¿Cuáles son las TIC implantadas en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

Pregunta 4.2: ¿Cuál es el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

5) Preguntas de investigación para cubrir el objetivo específico 5

El objetivo específico 5 es:

“Analizar el impacto actual y el deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción, tanto a nivel interno como externo.”

Las **preguntas de investigación** planteadas para cubrir este objetivo son:

Pregunta 5.1: ¿Cuál es el impacto **percibido** de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

Pregunta 5.2: ¿Cuál es el impacto **deseado** de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

Pregunta 5.3: ¿Existe alguna relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibido?

6) Preguntas de investigación para cubrir el objetivo específico 6

El objetivo específico 6 es:

“Identificar las TIC que actualmente mejoran el nivel de integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción y aquellas cuya implantación, provocaría una mejora sustancial de dicha integración.”

La **pregunta de investigación** planteada para cubrir este objetivo es:

Pregunta 6: ¿Cuáles son las TIC que mejoran o mejorarían el nivel de integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción?

Una vez definidas las preguntas de investigación, el siguiente paso es el diseño de la metodología que vamos a utilizar para recoger la evidencia empírica que nos permitirá hallar las respuestas a las mismas.

5.2.2. La unidad de análisis: Definición y selección de los casos de estudio

Una vez definidas las preguntas de investigación, en el presente apartado vamos a explicar los pasos que realizamos para llevar a cabo la selección de los casos que han formado parte de nuestra investigación. En primer lugar, realizamos un análisis del sector de fabricantes de componentes para la industria de automoción en el País Vasco, basado en la información proporcionada por diferentes asociaciones y organismos oficiales, con el objetivo de justificar la acotación del estudio al ámbito geográfico del País Vasco. En segundo lugar preparamos una base de datos con la información de facturación, número de empleados y posición en la cadena de suministro (Tier1 y/o Tier2) de cada una de las empresas vascas pertenecientes a este sector. El objetivo fue confeccionar un ranking de empresas que nos facilitase seleccionar, en primer lugar, un caso de estudio piloto y en segundo, el resto de casos.

5.2.2.1. Definición del ámbito de estudio (contexto)

El País Vasco tiene una larga tradición industrial, que se inició con la actividad siderometalúrgica, continuó con la fabricación naval y ha ido evolucionando hacia sectores de tecnologías más avanzadas (SPRI). Su reconocido carácter empresarial ha propiciado la creación y desarrollo de un amplio tejido de pequeñas y medianas empresas con un alto grado de especialización, que proporcionan un ambiente industrial con amplias facilidades para la subcontratación. Estas empresas están demostrando una amplia vocación de internacionalización que se ha ido materializando en implantaciones y/o alianzas estratégicas en numerosos países del mundo (SPRI, ACICAE).

Desde finales del siglo XIX, el País Vasco ha sido uno de los principales focos industriales del estado español. Cuando, a principios de los años 50 del siglo pasado, surgió la industria de automoción (entendida como la industria que diseña y fabrica vehículos, tanto industriales como turismos, motos y ciclomotores), los fabricantes de automóviles iniciaban su actividad y necesitaban de todas aquellas empresas que contaban con unas determinadas tecnologías para fabricar los productos que necesitaban. Esta nueva actividad industrial fue la inductora de la reorientación que las empresas vascas dieron hacia el nuevo mercado. Esta reorientación dio lugar al sector de la industria proveedora de componentes automoción que la SPRI define como “el conjunto de industrias que diseñan, desarrollan, producen, suministran y/o comercializan fluidos, partes, piezas, subconjuntos, sistemas y módulos para la industria de automoción”.

Según ACICAE (Cluster de Automoción de Euskadi), el sector vasco de componentes de automoción es uno de los más competitivos e innovadores del mundo. Está compuesto por unas 300 empresas de componentes que

facturan más de 10 mil millones de euros y dan empleo a más de 60.000 personas, de ellas, 40.000 en el País Vasco, lo que supone un 4,2% de la población empleada de esta comunidad. La cifra de negocio de este sector supone, aproximadamente, el 17% del PIB del País Vasco. Dispone de más de 500 plantas productivas en el mundo, de las que más de 100 están fuera de España, debido a las estrategias de acompañamiento a los clientes constructores de vehículos o proveedores de primer nivel en su proceso de globalización.

Tienen presencia en todas las funciones del vehículo y fabrican una gama amplia de productos a través de una amplia variedad de procesos productivos. Un alto porcentaje de estas empresas cuenta con departamentos de I+D+i. El 100% de las empresas que componen este sector tienen una certificación ISO 9000 o equivalente y muchas de ellas, están certificadas por un referencial del sector. Sus niveles de gestión son equiparables a los más avanzados del mundo, con un alto grado de eficacia y eficiencia.

Estos datos nos muestran el enorme peso económico y social del sector de proveedores de componentes de automoción en el País Vasco y su posición estratégica en la economía productiva. Y también nos muestran la heterogeneidad de este sector, compuesto por una amplia variedad de empresas con un punto en común: son agentes de diferente nivel (Tier1, Tier2 y Tier3) en la cadena de suministro de la industria de automoción.

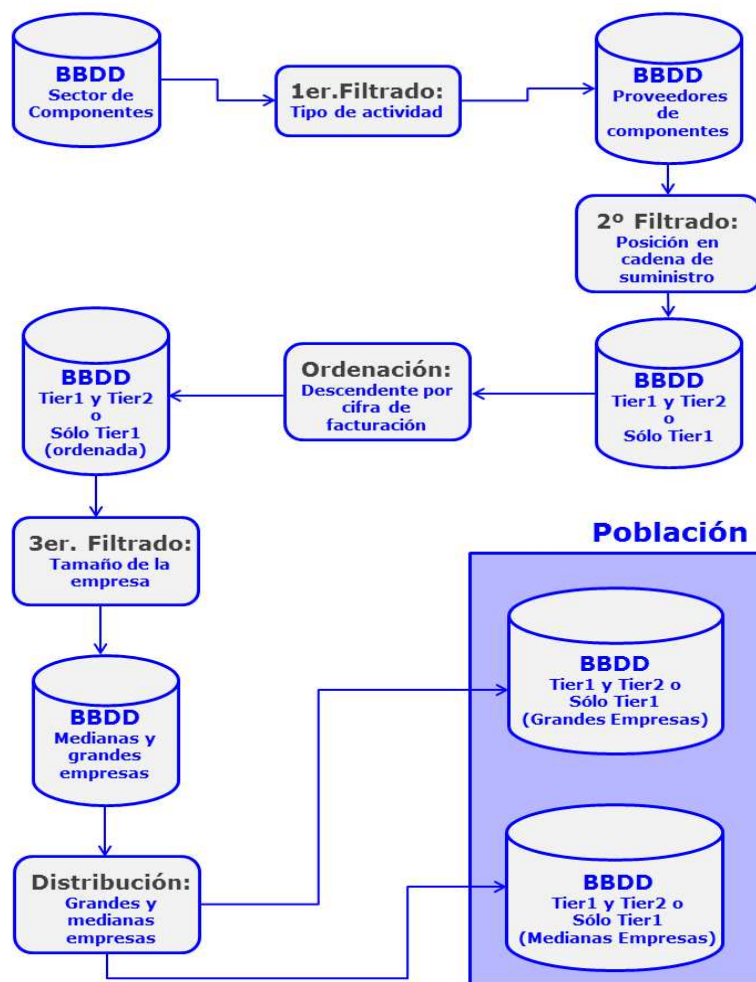
No todos los proveedores de componentes están sujetos a las mismas reglas de juego. De hecho, son los proveedores de componentes de primer nivel (Tier1) los que están expuestos a un mayor nivel de exigencia por parte de los fabricantes de automóviles que, en aplicación de unas estrategias de aprovisionamiento cada vez más ajustadas, requieren unos altos niveles de integración para llegar a cumplir los objetivos marcados. A esto hay que sumarle el hecho de que estos proveedores de componentes de primer nivel tienen su propia cadena de suministro, compuesta, además de por los fabricantes, por otros Tier1, sus propios proveedores, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas. Y que para cumplir los requerimientos de los clientes finales, pueden necesitar unos determinados niveles de integración con cada uno de estos agentes. En este escenario, las TIC pueden jugar un papel más o menos relevante en función del tipo de relación existente y del tipo de integración requerido. Estos son los principales motivos por los que creemos que el estudio de los proveedores de componentes de primer nivel puede aportarnos información de relevancia a la hora de contestar a las preguntas planteadas en esta investigación.

5.2.2.2. Criterios de selección de los casos

Una vez definido el ámbito de estudio y justificada su idoneidad para llevar a cabo esta investigación, procedimos a la identificación y clasificación de las más de 300 empresas que conforman el sector de proveedores de componentes del País Vasco. La lista original de empresas se obtuvo de ACICAE (Cluster de Automoción de Euskadi) y su información (nombre comercial, razón social, página web, facturación, número de empleados y tipo de actividad) fue completada a partir de diferentes fuentes como el CIVEX (Catálogo Industrial y de Exportadores

del País Vasco), SERNAUTO (Asociación Española de Fabricantes de Equipos y Componentes para Automoción) y sus propias páginas web. Esta información fue el punto de partida para iniciar el proceso de selección de los casos de estudio que se muestra en la Figura 5.2.

Figura 5.2.- Proceso de selección de los casos de estudio



Fuente: Elaboración propia

Este proceso de selección se compuso de los siguientes pasos:

Paso 1: A la lista inicial de más de 300 empresas pertenecientes al sector de proveedores de componentes, se le aplicó un primer filtro que nos permitió realizar una segmentación inicial de las empresas pertenecientes al sector por el criterio de tipo de actividad. Descartamos todas aquellas organizaciones que, perteneciendo al sector, no eran proveedores de componentes y/o subconjuntos, tales como ingenierías, proveedores de utillajes y otros servicios relacionados. El resultado fue la lista de proveedores de componentes.

Paso 2: A la lista resultante del paso anterior, se le aplicó un segundo filtro por posición en la cadena de suministro: Ser Tier1 y Tier2 o solamente Tier1. Decidimos que las empresas analizadas deberían ser, como

mínimo, Tier1 debido a que son ellos los que están expuestos a un mayor nivel de exigencia por parte de los fabricantes de automóviles que, en aplicación de unas estrategias de aprovisionamiento cada vez más ajustadas, requieren unos altos niveles de integración para llegar a cumplir los objetivos marcados. A esto hay que sumarle el hecho de que estos proveedores de componentes de primer nivel tienen su propia cadena de suministro, compuesta, además de por los fabricantes, por otros Tier1, sus propios proveedores, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas. Y que para cumplir los requerimientos de los clientes finales, pueden necesitar, a su vez, unos determinados niveles de integración con cada uno de estos agentes.

Paso 3: La lista resultante del paso anterior, se ordenó por cifra de facturación en orden descendente, de mayor a menor.

Paso 4: A la lista resultante del paso anterior, se le aplicó un tercer filtro por tamaño de empresa. Decidimos que las empresas analizadas deberían ser medianas o grandes empresas por su mayor capacidad en invertir en TIC. En cualquier caso, nos encontramos con que el filtrado anterior (tenían que ser, como mínimo, Tier1) ya había realizado un filtrado natural sobre el tamaño de las mismas ya que, en la configuración actual de la cadena de suministro de automoción, ser proveedor de primer nivel conlleva tener un determinado tamaño. Para realizar este filtrado nos basamos en la recomendación que adoptó la Comisión de la Unión Europea el 6 de mayo de 2003 sobre la definición de PYME, que modifica la Recomendación de 1996 (Unión Europea).

Paso 5: La lista resultante del paso anterior, se dividió en dos: grandes y medianas empresas, con el objetivo de incluir en la investigación, empresas de los dos tamaños y ver si se detectaban diferencias significativas en los resultados, derivados del tamaño de las mismas.

La lista definitiva de proveedores de componentes del País Vasco, filtrada por posición en la cadena (sólo Tier1 o Tier1 y Tier2), facturación superior a 10 millones de euros y 50 empleados y ordenada por dicha cifra de facturación, se muestra en el Anexo 7. Por motivos de confidencialidad y para evitar una identificación directa de las empresas participantes en esta investigación, en dicha lista se han omitido las cifras de facturación y número de empleados.

Una vez que tuvimos la selección de los casos posibles realizada, el primer paso consistió en el envío por correo electrónico de la carta de solicitud de colaboración que se muestra en el Anexo 8, a las direcciones de correo generales de las 24 empresas de la lista, así como a la dirección del Director General o Director Gerente, en todos los casos en los que tuvimos acceso a ella.

De todas las respuestas recibidas, seleccionamos 3 grandes empresas y 3 medianas empresas en la línea de la sugerencia de Mertens (2005) que dice que un estudio de casos en profundidad debe analizar entre 4 y 10 empresas. En la Tabla 5.5 se muestran los datos de filtrado de los casos seleccionados:

Tabla 5.5.- Selección de empresas para la investigación

	Caso					
	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6
Ubicación	País Vasco	País Vasco	País Vasco	País Vasco	País Vasco	País Vasco
Cifra de facturación	+ 100 M€	+ 100 M€	+ 100 M€	25 M€	20 M€	17 M€
% facturación en automoción	100%	100%	80%	85%	100%	100%
Nº Trabajadores	270	1.600	538	110	56	170
Posición en el sistema productivo del automóvil	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2

Fuente: Elaboración propia

Además, consideramos que, dentro de una misma organización, era muy importante entrevistar a diferentes personas, con diferentes perfiles. El motivo era la necesidad de construir una visión global a partir de las visiones parciales de cada uno de los participantes en la cadena de suministro. Éramos conscientes de que, en una organización, era difícil que existiera una figura que conociese y controlase todo lo que ocurría en la relación con cada uno de los agentes de la cadena. Y si los hubiera, como el caso del Director General y el Director de TIC, lo más normal sería que su conocimiento se quedara en un nivel, por debajo del cual, nos interesaba profundizar.

Con este objetivo, tal y como se puede ver en la Tabla 5.6, realizamos una identificación de los diferentes perfiles que nos podrían ayudar a cubrir las diferentes áreas de conocimiento. Estas áreas de conocimiento son las que nos ayudaron, además, a estructurar el guion de las entrevistas que veremos en el siguiente apartado:

Tabla 5.6.- Identificación de perfiles de entrevistados por área de conocimiento

Área de Conocimiento	Entrevistados						
	Dtor. General	Dtor. TIC	Dtor. Logística	Dtor. Producción	Dtor. Compras	Dtor. Calidad	Dtor. Ingeniería
Datos de la empresa y de la cadena de suministro	X	X					
Datos de la cadena de suministro	X	X					
Uso integrado de las TIC		X					
Integración (externa) con clientes	X	X	X			X	X
Integración (externa) con proveedores	X	X			X	X	X
Integración (externa) con subcontratistas	X	X		X		X	
Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas	X	X	X		X		
Integración interna	X	X	X	X	X	X	X
Impacto de las TIC en la integración (externa) con clientes	X	X	X			X	X
Impacto de las TIC en la integración (externa) con proveedores	X	X			X	X	X
Impacto de las TIC en la integración (externa) con subcontratistas	X	X		X		X	
Impacto de las TIC en la integración (externa) con operadores logísticos y subcontratistas	X	X	X		X		
Impacto de las TIC en la integración interna	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Éramos conscientes de que este planteamiento inicial podía verse modificado, debido a la disposición a colaborar y al conocimiento real del tema de cada uno de perfiles propuestos. En cualquier caso, era totalmente imprescindible que todas las áreas de conocimiento estuvieran cubiertas, al menos, por un entrevistado.

En nuestra opinión y basándonos en los criterios de Hernández Sampieri et al. (2006), esta selección de empresas y esta propuesta de perfiles a entrevistar, constituían un conjunto de elementos válidos y suficientes para poder llevar a cabo la investigación, por los siguientes motivos:

- Era un número de elementos o casos que podíamos manejar de manera realista y en consonancia con los recursos materiales y temporales de que disponíamos.
- Era un número de elementos o casos que nos iban a permitir responder a las preguntas de investigación.
- La accesibilidad a los elementos o casos estaba garantizada.
- El tiempo que nos iba a llevar recoger información sobre cada elemento o caso era asumible.
- El número de elementos o casos se ajustaba al tipo de estudio que queríamos realizar.

También decidimos que, si durante el transcurso de la investigación, la información recogida no era suficiente para cubrir los objetivos de la investigación, buscaríamos nuevas organizaciones que pudieran colaborar en el proyecto.

5.2.3. Metodología de recolección de datos.

Son varios los autores que recomiendan que los estudios de casos que se desean profundizar en un fenómeno concreto se lleven a cabo con una presencia continua del investigador en la empresa objeto de estudio. Así, Pettigrew (1985), Van de Ven y Huber (1990), Barley (1990) y Van de Ven (1992) destacan la idoneidad de que el investigador pueda dedicar tiempo al trabajo de campo dentro de las empresas, incorporándose a las mismas como un trabajador más y observando los acontecimientos como testigo directo. Esta opción puede encontrarse, principalmente, con dos problemas:

1. Muy pocas organizaciones facilitan el acceso a un investigador durante un tiempo prolongado y mucho menos permiten su incorporación en el desarrollo de las actividades cotidianas.
2. Esta forma de investigación requiere de investigadores libres de obligaciones que puedan dedicar el 100% de su tiempo al trabajo de campo.

En el caso concreto de esta investigación, el punto 1 no fue un problema gracias a los mecanismos directos o indirectos con los que contamos para acceder a las organizaciones seleccionadas y su disposición a colaborar, sin

límite de tiempo. Sin embargo, el punto 2 sí que lo fue, puesto que la investigación se solapó con el desarrollo del ejercicio profesional de la doctoranda.

Así pues, y dado que no fue factible la incorporación de la doctoranda en las empresas objeto del estudio, se hizo necesaria la utilización de otras técnicas de recogida de datos que se adecuasen a la disponibilidad de recursos y tiempo, tanto de la investigadora como de las empresas analizadas (Barley, 1990; Snow y Thomas, 1994). Esto nos llevó a utilizar las recomendaciones de Snow y Thomas (1994), Fox-Wolfgramm (1997) y Dawson (1997) sobre adoptar una combinación de técnicas tales como las entrevistas en profundidad, la observación y la colaboración de expertos en el sector. Como punto de partida, consideramos que ninguna de estas técnicas tenía por qué tener una ventaja mayor sobre las demás y que las distintas fuentes podrían ser altamente complementarias. La realidad fue que la técnica de las entrevistas en profundidad fue la que nos aportó el grueso de la información y el resto ha servido para complementarlo.

La metodología de recolección de datos diseñada, se compuso de una serie de pasos que nos permitieron, de una forma metódica y rigurosa, llegar al fin último de recogida de información. El primer paso fue la confección del guion para las entrevistas, basado en la revisión bibliográfica realizada en los capítulos 2, 3 y 4. Este guion se validó, en primer lugar, con un caso piloto. El guion resultante se volvió a validar con la opinión de expertos en el tema. Con el guion definitivo, se abordaron los 5 casos de estudio, en los que, en primer lugar, se realizó una observación directa de su forma de trabajar para comprender mejor los procesos que afectan a la cadena de suministro. En segundo y último lugar, se realizaron las entrevistas en profundidad con los interlocutores disponibles. En los siguientes apartados trataremos de explicar con más detalle cada uno de estos pasos:

5.2.3.1. El guion para las entrevistas

Como paso previo a la realización de las entrevistas, se confeccionó un guion, dividido en diferentes apartados, todos ellos, alineados con los objetivos de la investigación y con la posibilidad de combinarlos y personalizar así, el guion a cada uno de los perfiles entrevistados. Es importante aclarar que, cuando nos referimos a guiones personalizados por perfil, no estamos queriendo decir que hay diferentes modelos de guion para cada perfil. En realidad, hay uno único, estructurado en diferentes apartados funcionales de tal forma que, cada perfil va a poder asociarse con uno o varios de estos apartados y no con los demás.

Se desechó la alternativa de sustituir la entrevista personal por el envío de estos guiones a las personas seleccionadas, debido a la habitual falta de colaboración ante las peticiones de este tipo, y sobre todo, por la pérdida de información que podía suponer el prescindir del contacto personal con quienes están directamente involucrados en el caso objeto del estudio. Una vez decidido que había que realizar la entrevista personal, también se desechó la idea de enviar el guion con antelación a los entrevistados porque, debido a su extensión,

podía suponer una desmotivación de cara a la entrevista; y además, podían producirse errores de interpretación y motivar una respuesta prefijada errónea.

El contenido del guion se basó en el conocimiento recogido en:

1. **La revisión bibliográfica realizada en los capítulos 2, 3 y 4**, que nos aportó el conocimiento necesario sobre la cadena de suministro, las TIC en la cadena de suministro y el funcionamiento del sector de automoción, el proceso de fabricación de un automóvil, los diferentes tipos de proveedores y las diferentes políticas de aprovisionamiento.
2. **La visita a la fábrica de Volkswagen Navarra**, con el objetivo de conocer de primera mano el proceso de fabricación de un automóvil y así, poder comprender los diferentes tipos de aprovisionamiento y el papel de los diferentes tipos de proveedores desde el punto de vista del suministro.

A la hora de confeccionar el guion, consideramos necesario seguir las recomendaciones de Dillman (1983) basadas en la simplificación de la redacción de las preguntas, la reducción a un número de páginas y preguntas adecuadas a la duración de la entrevista, la valoración de las cuestiones en una escala homogénea y el rediseño de cuestiones detectadas como “delicadas”. Además, elaboramos una introducción específica para cada apartado, con el objetivo de situar adecuadamente al entrevistado en el ámbito de la investigación y que supiera qué es lo que se esperaba de él. Los cuatro primeros apartados tenían como objetivo la recogida de información para la correcta identificación de los casos de estudio. Esta información se muestra en el apartado 5.4 (Descripción de los casos de estudio). En la Tabla 5.7 se muestra la relación del resto de los apartados del guion con los objetivos y con las preguntas de investigación:

Tabla 5.7.- Relación de los apartados del guion con los objetivos y las preguntas de investigación

Objetivo general	Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Apartados del guion	
Definir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	1	P1.1	6.1:	Integración externa con clientes
		P1.2	7.1:	Integración externa con proveedores
	2	P2.1	8.1:	Integración externa con subcontratistas
		P2.2	9.1:	Integración externa con operadores logísticos y transportistas
	3	P3	10.1:	Integración interna
	4	P4.1	5:	Intensidad de uso integrado de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro
		P4.2		
	5	P5.1	6.2:	Impacto de las TIC en la integración con clientes
		P5.2	7.2:	Impacto de las TIC en la integración con proveedores
		P5.3	8.2:	Impacto de las TIC en la integración con subcontratistas
	6	P6	9.2:	Impacto de las TIC en la integración con operadores logísticos y subcontratistas
			10.2:	Impacto de las TIC en la integración con clientes

Fuente: Elaboración propia

La estructura del guion es la siguiente:

- **Apartado 1: Introducción.** Explicación del objetivo de la investigación y del papel que juega el entrevistado en la misma. Esta primera parte es muy importante para que el participante entienda qué es lo que se busca y por tanto, sus respuestas estén bien orientadas.
- **Apartado 2: Identificación del entrevistado.** Recogida de datos de identificación de la persona identificada, tales como el nombre y el cargo y los años de experiencia en el cargo, en la empresa y en puestos relacionados con la cadena de suministro.
- **Apartado 3: Identificación de la empresa.** Recogida de datos referentes a la empresa, tales como, su nombre, su localización, tipo de sociedad, participación accionarial, tamaño en facturación y empleados, procesos y productos desarrollados.
- **Apartado 4: Identificación de la cadena de suministro.** Recogida de datos de identificación de los agentes de la cadena de suministro y datos internos relacionados con la misma, todos ellos referidos siempre a la división de automoción.
- **Apartado 5: Intensidad de uso integrado de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro.** Recogida de datos sobre las TIC que se están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro y el nivel de integración entre ellas.
- **Apartado 6: Integración externa con clientes e impacto de las TIC.** Dividida, a su vez, en dos partes. En la primera parte (6.1), recogida de datos sobre el nivel actual de integración con los clientes, el nivel deseado de integración y los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dichos niveles. En la segunda (6.2), el impacto real y deseado de las TIC en la integración con clientes y las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para mejorar dicha integración.
- **Apartado 7: Integración externa con proveedores e impacto de las TIC.** Dividida, a su vez, en dos partes. En la primera parte (7.1), recogida de datos sobre el nivel actual de integración con los proveedores, el nivel deseado de integración y los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dichos niveles. En la segunda (7.2), el impacto real y deseado de las TIC en la integración con proveedores y las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para mejorar dicha integración.

- **Apartado 8: Integración externa con subcontratistas e impacto de las TIC.** Dividida, a su vez, en dos partes. En la primera parte (8.1), recogida de datos sobre el nivel actual de integración con los subcontratistas, el nivel deseado de integración y los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dichos niveles. En la segunda (8.2), el impacto real y deseado de las TIC en la integración con subcontratistas y las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para mejorar dicha integración.
- **Apartado 9: Integración externa con operadores logísticos y/o transportistas e impacto de las TIC.** Dividida, a su vez, en dos partes. En la primera parte (9.1), recogida de datos sobre el nivel actual de integración con los operadores logísticos y/o transportistas, el nivel deseado de integración y los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dichos niveles. En la segunda (9.2), el impacto real y deseado de las TIC en la integración con operadores logísticos y/o transportistas y las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para mejorar dicha integración.
- **Apartado 10: Integración interna e impacto de las TIC.** Dividida, a su vez, en dos partes. En la primera parte (10.1), recogida de datos sobre el nivel actual de integración con otros departamentos, el nivel deseado de integración y los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dichos niveles. En la segunda (10.2), el impacto real y deseado de las TIC en la integración con otros departamentos y las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para mejorar dicha integración.

Una vez confeccionado el guion, necesitábamos validarlo para lo procedimos a probarlo en la primera empresa de nuestra lista (Empresa 1) a la que, a partir de ahora denominaremos “caso piloto”.

5.2.3.2. Validación del guion con el caso piloto

Antes de comenzar con los casos de estudio y como fin a la fase de diseño y preparación del método de recogida de datos, realizamos el caso piloto que nos ayudó a comprobar la validez del método que habíamos diseñado, a depurar y a afinar el procedimiento de recogida de datos y los pasos a seguir y, en definitiva, a determinar la adecuación del diseño de la investigación (Yin, 1984) a nuestros objetivos.

La selección del caso piloto se realizó bajo un criterio de accesibilidad e inmediatez. Dando por hecho que cualquiera de las empresas seleccionadas eran igual de interesantes a la hora hacer el estudio, optamos por seleccionar para el caso piloto a la organización que nos proporcionó la posibilidad de realizarlo de una forma más inmediata, ya que el tiempo era un factor crítico en la realización de esta investigación y claramente, podía limitar la ejecución del resto del proyecto. Tal y cómo hemos comentado en el subapartado anterior, el caso piloto se realizó con la empresa denominada como Empresa 1.

Los resultados de la ejecución del caso piloto fueron los siguientes:

1. **Confirmación de la relevancia del caso de estudio:** A lo largo de las entrevistas realizadas, pudimos constatar que, tanto “la mejora en la integración de la cadena de suministro” como “el impacto de las TIC en dicha mejora”, eran dos elementos que preocupaban a la organización y que les parecían muy importantes en el sector en el que se mueven.
2. **Alineación del guion con las preguntas y con los objetivos de la investigación:** La utilización del guion para la realización de las entrevistas y la recogida de la información nos confirmó que éste, estaba perfectamente alineado con las preguntas que queríamos contestar y con los objetivos que perseguíamos. No detectamos ninguna pregunta de investigación que pudiera quedar sin contestar, ni ningún objetivo sin cubrir.
3. **Adecuación del guion a las entrevistas:** Durante la realización de las entrevistas del caso piloto, detectamos que, dado que cada interlocutor tenía que ser entrevistado sobre los aspectos que estaban relacionados con sus áreas de responsabilidad, la organización del guion, basada exclusivamente en los objetivos y las preguntas de investigación, hacía muy complicada su utilización. Sin perder la alineación con los objetivos y las preguntas de investigación, el guion se reestructuró y se modularizó, de tal forma que resultase muy fácil personalizarlo para cada entrevista. Esto hizo que tuviéramos que modificar el guion para agrupar las preguntas por agentes de la cadena y en cada apartado, incluir todas las preguntas relacionadas con los objetivos y las preguntas de investigación.

Como resultado de este proceso de validación con el caso piloto, obtuvimos un nuevo guion, más ajustado al trabajo que teníamos que realizar y procedimos a solicitar una nueva validación, esta vez, por parte de diferentes expertos en la materia. El guion definitivo que se utilizó en el trabajo de campo se muestra en el Anexo 9.

5.2.3.3. Opiniones de expertos sectoriales

Basándonos en las recomendaciones de Smith y Grimm (1987) y Rajagopalan y Spreitzer (1997) que sugieren a los investigadores contar con las opiniones de los analistas del sector o de conocedores del mismo, nos pusimos en contacto con personas relacionadas directa o indirectamente con el sector, grandes conocedoras del mismo y que, desde su posición independiente de fabricantes y proveedores, nos proporcionaron una visión amplia e imparcial del caso que nos ocupa y su opinión sobre el mismo. Son tres profesionales pertenecientes, el primero, a Tecnum, la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra; el segundo, a Odette España, Foro de Encuentro de la Industria de Automoción Española; y el tercero, a Grupo i68, organización del sector de las TIC, con una amplia experiencia en implantaciones en el sector de automoción.

A todos ellos se les solicitó la valoración del guion para las entrevistas, concretamente, la versión resultante de la realización del caso piloto que motivó las modificaciones que ya hemos explicado. A cada uno de los expertos se le entregó el guion completo con un formulario de valoración del guion que se muestra en el Anexo 11. Todo ello acompañado de la carta de presentación que se muestra en el Anexo 10. El objetivo era que cada experto pudiera aportar por escrito sus críticas, comentarios y sugerencias y dar una valoración, por apartado y general.

Toda la información recibida, se analizó y, en base a la misma, se modificó y mejoró el guion. Los comentarios se centraron en matizaciones sobre alguno de los conceptos tratados y las sugerencias, en el apartado de TIC.

Con el guion definitivo, validado por el caso piloto y por los expertos, ya estábamos en condiciones de abordar los casos de estudio que se basaron principalmente en las entrevistas en profundidad y se apoyaron con la observación directa de su forma de trabajar para comprender mejor los procesos que afectan a la cadena de suministro.

5.2.3.4. Observación directa

De cara a comprender mejor los procesos relacionados con la cadena de suministro de las empresas objeto de análisis, en cada uno de los casos analizados, realizamos una **visita a las plantas de producción, recepción y expedición de las empresas objeto de estudio**. Estas visitas nos permitieron conocer, sobre el terreno, parte de los procesos internos y externos que se desarrollan como consecuencia de las demandas de los clientes y en relación con el resto de agentes de la cadena. Estas visitas fueron realizadas con anterioridad a la realización de las entrevistas (tanto en el caso piloto como en los casos de estudio) y sirvieron para poner en situación a la doctoranda, como paso previo a la realización de las entrevistas.

La visita a estas plantas tuvo como complemento la **visita previa a la fábrica de Volkswagen Navarra**, realizada en la fase previa a la confección del guion y de la que ya hemos hablado en apartados anteriores.

En nuestra opinión, la información recogida en estas visitas fue muy esclarecedora y sirvió para aportar la parte práctica a la información recogida en las entrevistas, para situar correctamente a los diferentes agentes de la cadena de suministro de un proveedor de primer nivel y para situarlo a él mismo, en la cadena de suministro del fabricante de automóviles.

5.2.3.5. Entrevistas en profundidad

En esta investigación optamos por las entrevistas en profundidad como herramienta principal de recolección de datos, si bien, como hemos comentado con anterioridad, en ningún caso dejamos de lado otras técnicas, con el fin de complementar la información recogida en los encuentros personales. Acudimos directamente a las empresas cuya actividad era objeto de estudio y mantuvimos entrevistas cualitativas con los responsables de las diferentes áreas involucradas en esta investigación, en lugar de recurrir a fuentes secundarias de información. El motivo que nos llevó por este camino fue la ausencia de información cualitativa individual sobre los casos objeto de estudio, cuyo conocimiento era imprescindible para llevar a cabo esta investigación. El análisis de los casos en cada empresa (que exigía un conocimiento preciso de su actividad, posición y tipo de relaciones con el resto de miembros de la cadena de valor a la que pertenecen, actividades de cooperación y colaboración con estos miembros, beneficios o inconvenientes de esta situación, restricciones o exigencias que les imponen sus clientes, valoración que hacen de las TIC en todo el proceso, etc.) exigía una información muy detallada que no podía obtenerse de las estadísticas disponibles.

Con este objetivo, planteamos las entrevistas personales basadas en un guion ajustado al área de conocimiento de cada perfil entrevistado. Para ello, basándonos en la identificación de perfiles por áreas de conocimiento realizada en la Tabla 5.6 del apartado 5.2.2.2., realizamos una asignación de los diferentes apartados del guion a los diferentes perfiles identificados. En la Tabla 5.8 se puede ver dicha asignación. Tal y como comentamos a la hora de aginar los perfiles a las áreas de conocimiento, era totalmente imprescindible que todas y cada una de esas áreas estuvieran cubiertas, al menos, por un entrevistado.

Tabla 5.8.- Asignación de apartados del guion a cada perfil entrevistado

Guiones	Entrevistados						
	Dtor. General	Dtor. TIC	Dtor. Logística	Dtor. Producción	Dtor. Compras	Dtor. Calidad	Dtor. Ingeniería
01.- Introducción	X	X	X	X	X	X	X
02.- Identificación del entrevistado	X	X	X	X	X	X	X
03.- Identificación de la empresa	X	X					
04.- Identificación de la cadena de suministro	X	X					
05.- Uso integrado de las TIC		X					
06.- Integración (externa) con clientes e impacto de las TIC	X	X	X	X		X	X
07.- Integración (externa) con proveedores e impacto de las TIC	X	X			X	X	X
08.- Integración (externa) con subcontratistas e impacto de las TIC	X	X		X		X	
09.- Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC	X	X	X		X		
10.- Integración interna e impacto de las TIC	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Este planteamiento inicial podía verse modificado en función de los perfiles realmente entrevistados, su conocimiento del tema y su disposición a colaborar. En cualquier caso, era necesario que todas las filas correspondientes a los apartados, del 3 al 10, estuvieran respondidas por, al menos, un entrevistado.

Con el objetivo de entrevistar al máximo número de personas posible, en todas las organizaciones que accedieron a intervenir en la investigación, solicitamos la colaboración de todos los perfiles identificados. En la Tabla 5.9 se muestra los perfiles realmente entrevistados:

Tabla 5.9.- Perfiles entrevistados

Empresas	Perfiles entrevistados										
	Dtor. General	Dtor. TIC	Dtor. Organización	Dtor. Logística	Dtor. Producción	Dtor. Compras	Dtor. Calidad	Dtor. Ingeniería	Dtor. I+D	Dtor. Comercial	Project Leader Marketing
Empresa A											
Empresa B											
Empresa C											
Empresa D											
Empresa E											

Fuente: Elaboración propia

En total se entrevistaron a 25 personas con los perfiles que se pueden ver en Tabla 5.9. El detalle de los perfiles entrevistados en cada empresa así como los apartados del guion cubiertos por cada uno de ellos se muestra en el Anexo 12. Como aspectos a destacar:

- En la Empresa B no pudimos entrevistarnos con el Director de Logística pero su visión fue aportada por el Director de Organización, perfil con un conocimiento amplio y global de todo el funcionamiento de la cadena de suministro. La visión que nos aportó contó con un nivel de detalle adecuado.
- En ninguna de las empresas analizadas conseguimos entrevistar a los Directores de Producción. Las causas de esta falta de colaboración fueron dos: la difícil disponibilidad de este perfil y el convencimiento, por parte de las organizaciones, de que la información que requeríamos la podían proporcionar otros perfiles. Efectivamente, al finalizar las entrevistas constatamos que su aportación fue cubierta por otros perfiles y no detectamos ninguna carencia importante.
- Sólo en el caso de dos de las empresas más pequeñas (C y E), el Director General accedió a ser entrevistado.
- En la Empresa E, no pudimos entrevistarnos con el Director de Compras pero su visión fue aportada por el Director General y el Director de Logística.
- Adicionalmente a la asignación de perfiles propuestos, nos encontramos con otros perfiles dispuestos a colaborar que nos aportaron una visión más amplia del problema: Director de I+D, Director Comercial y Project Leader.

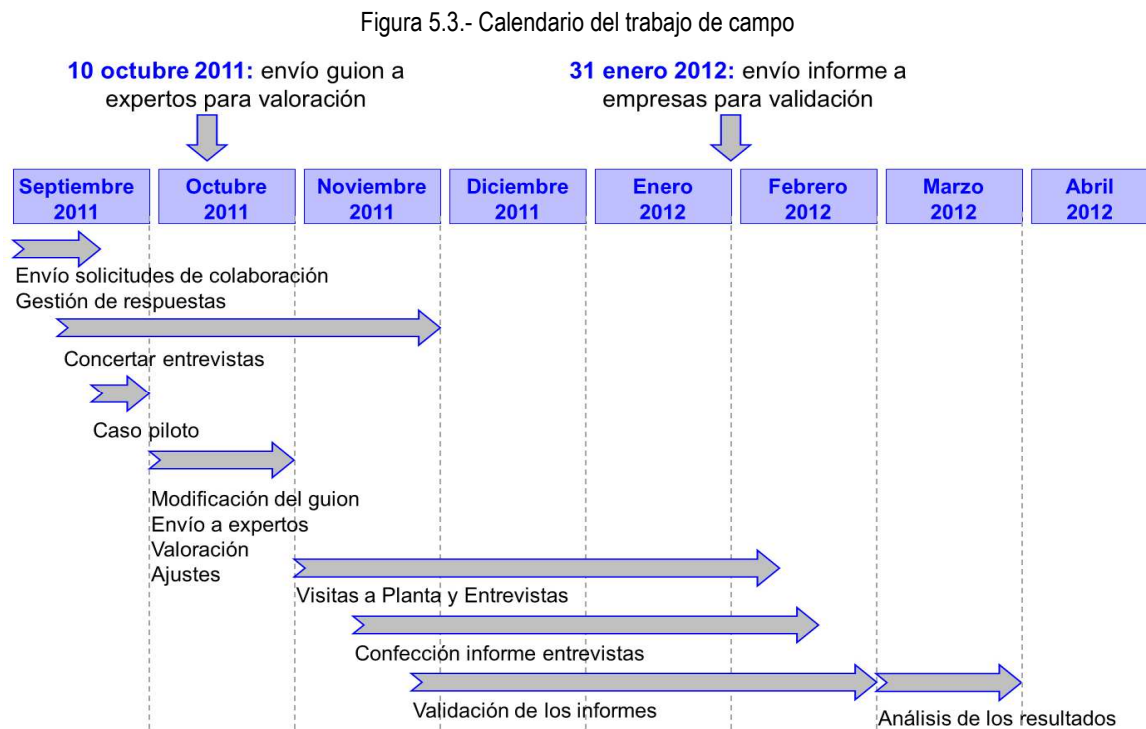
El contacto con las empresas y el posterior trabajo de recogida de datos, transcripción y validación de la información se realizó en base a un proceso totalmente estructurado que detallamos en el siguiente apartado.

5.2.4. Trabajo de campo.

Todo el trabajo de campo, desde el contacto inicial hasta la finalización del último caso de estudio, se realizó entre septiembre de 2011 y febrero de 2012. Con cada una de las empresas que se prestaron a colaborar, se siguió un procedimiento similar consistente en:

1. **Contacto inicial telefónico con el interlocutor en la empresa:** El objetivo fue concertar una primera cita para presentarle el proyecto.
2. **Visita a la empresa y reunión con nuestro interlocutor:** Tras una breve presentación del proyecto de investigación, se identificaron los posibles participantes y se confeccionó un borrador de calendario para llevar a cabo las entrevistas. Al término de la reunión se le entregó el documento, firmado por la doctoranda, en el que quedaba reflejada esta información y además, se le anunciaba la confidencialidad de los datos tratados y la potestad de cada entrevistado para decidir si quería aparecer en la tesis de forma personal o no. Este documento se muestra en el Anexo 13. Adicionalmente, se les solicito la aceptación escrita de su participación en el proyecto, mediante la Ficha de Aceptación que se muestra en el Anexo 14.
3. **Visita a la plantas de producción, recepción y expedición de la empresa:** Esta visita no permitió conocer, sobre el terreno, parte de los procesos internos y externos que se desarrollan como consecuencia de las demandas de los clientes y en relación con el resto de agentes de la cadena.
4. **Jornadas de entrevistas:** Todas las jornadas se iniciaron con una presentación del proyecto a todos los implicados y se cerraron con un breve apartado de conclusiones.
5. **Transcripción de las entrevistas:** A partir de la información recogida en las entrevistas, se confeccionó el informe correspondiente a cada caso, con un formato normalizado, cuyo guion se muestra en el Anexo 15.
6. **Validación de la información recogida:** A cada empresa se le envió el documento definitivo resultante de las entrevistas, junto con el formulario de validación del mismo que se muestra en el Anexo 17. Todo ello acompañado de la carta de presentación del informe que se muestra en el Anexo 16. Se les solicitó que, tras la revisión del documento, rellenasen el formulario de validación y nos lo hiciesen llegar.

Todo el proceso seguido en el trabajo de campo se puede ver en la Figura 5.3:



Fuente: Elaboración propia

Con la descripción del proceso seguido en el trabajo de campo, finalizamos la presentación del diseño de la investigación. Antes de presentar los casos de estudio sobre los que se ha realizado la investigación, en siguiente apartado, vamos a presentar el análisis de la fiabilidad y validez de esta investigación.

5.3. Fiabilidad y validez de esta investigación

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, uno de los puntos críticos en una investigación cualitativa es asegurar la **fiabilidad** y la **validez** interna y externa de la misma. En el caso concreto del estudio de casos, los aspectos relacionados con la validez y la fiabilidad han supuesto y siguen suponiendo que los investigadores que utilicen dicha metodología realicen un importante esfuerzo para fijar criterios y métodos tan rigurosos como los seguidos por las investigaciones de corte cuantitativa (Numagami, 1998; Chiva Gómez, 2001). En el Anexo 6 se incluye una herramienta desarrollada por Hernández Sampieri et al., (2006) para la evaluación de la fiabilidad y la validez de una investigación. Esta herramienta es la que nos ha guiado a lo largo del desarrollo de esta investigación con el objetivo de conseguir el máximo nivel de validez y fiabilidad de la misma.

En los siguientes subapartados trataremos de explicar cuáles son las medidas que hemos adoptado en esta investigación de cara a asegurar la fiabilidad y la validez de la misma.

5.3.1. Fiabilidad.

Franklin et al. (2005) definieron la **fiabilidad** como “el grado en que diferentes investigadores, que recolecten datos similares en un mismo campo y efectúen los mismos análisis, generen resultados equivalentes”. Aplicado a nuestra investigación, significaría que si otro investigador analizase la información que hemos recogido, éste debería llegar a unas conclusiones coherentes con las nuestras. Esto es lo que nos ha llevado a la necesidad de ser lo más rigurosos posible a la hora de recoger los datos de tal forma que pudiéramos responder de todos los detalles ante una hipotética auditoría que requiriera su justificación.

Siguiendo las recomendaciones de Coleman et al. (2005), Franklin et al. (2005) y Hernández Sampieri et al., (2006), hemos realizado las siguientes acciones orientadas a garantizar la fiabilidad de nuestra investigación:

- Hemos diseñado un método de investigación acorde a los objetivos fijados en esta Tesis Doctoral, en que se han detallado con claridad los criterios de selección de los participantes y las herramientas de recolección de datos.
- Hemos establecido un procedimiento para recoger y registrar la información del trabajo de campo directamente durante la realización del mismo. Este registro ha sido revisado y completados los detalles en el plazo máximo de dos días después de su realización.
- Hemos ido anotando en el cuaderno de bitácora todos los pasos dados durante la recolección de datos.
- Hemos considerado todos los datos que nos han aportado, incluso aquellos que no habían sido solicitados.
- La investigadora ha evitado emitir su opinión en las entrevistas con los participantes. Su conocimiento en el tema ha servido para guiar y ayudar a los participantes en la respuesta a las preguntas planteadas. De esta forma, hemos intentado evitar que las opiniones de la investigadora afectasen a la información proporcionada por los entrevistados.
- El informe correspondiente a cada caso se ha realizado bajo una estructura normalizada y directamente relacionada con las preguntas de investigación.
- La investigadora ha intentado evitar que sus opiniones y conocimiento del tema afectasen a la coherencia y sistematización de las interpretaciones de los datos.
- Hemos contado con la opinión de expertos sectoriales que nos proporcionaron una visión amplia e imparcial del caso que nos ocupa y su opinión sobre el mismo. La participación de estos expertos se ha producido en dos momentos diferentes de la investigación: En la validación del guion para las entrevistas en profundidad y en la revisión del trabajo íntegro de investigación.
- Hemos intentado no establecer conclusiones parciales antes de que los datos fueran analizados en su conjunto.

En definitiva, y a pesar de que por naturaleza, la investigación cualitativa es flexible, hemos procedido intentando cubrir una serie de requisitos que garantizaran la fiabilidad de esta investigación.

5.3.2. Validez interna.

La **validez interna**, también denominada **credibilidad**, se refiere a si el investigador ha captado correctamente el significado completo y profundo de lo que le han transmitido los participantes, sobre todo en lo relacionado con el tema de estudio planteado (Franklin et al., 2005). También está relacionada con la capacidad del investigador de trasladar adecuadamente los puntos de vista de los participantes (Coleman et al., 2005). Mertens (2005) la definió como “la relación entre la forma en que el participante percibe los conceptos vinculados al tema planteado y la forma en que el investigador retrata los puntos de vista de cada uno de ellos”.

Siguiendo las recomendaciones de Coleman et al. (2005), Franklin et al. (2005) y Mertens (2005), hemos realizado las siguientes acciones orientadas a garantizar la validez interna de nuestra investigación:

- Hemos considerado como importantes todos los datos aportados por los participantes, incluso, los que contradecían nuestras opiniones y conocimiento.
- La investigadora ha intentado evitar que sus opiniones y su propio conocimiento del tema afectasen negativamente a la interpretación de los datos.
- Hemos tratado a todos los participantes por igual, trasladando a todos la importancia de sus aportaciones.
- Los casos analizados han sido seleccionados desde el principio y no ha sido necesario añadir nuevos casos para confirmar los resultados.
- No ha sido posible que la investigadora permaneciese en las organizaciones analizadas, incorporándose a las mismas como un trabajador más y observando los acontecimientos como testigo directo, debido a que esta investigación se ha solapado con el desarrollo de su ejercicio profesional. Esta falta de exposición se ha intentado contrarrestar con la utilización de otras técnicas de recogida de datos que se adecuasen a la disponibilidad de recursos y tiempo, tanto de la investigadora como de las empresas analizadas.
- En todas las entrevistas realizadas hemos intentado contar con todos los perfiles relacionados con la cadena de suministro. En aquellos casos en los que no lo hemos logrado, hemos recurrido a otro perfil que nos pudiera proporcionar la información que requeríamos. El objetivo ha sido, en todo momento, cubrir con diferentes perfiles de entrevistados, todas las necesidades de información que necesitábamos.
- La teoría nos ha servido de apoyo en todo el proceso de investigación: en la ampliación de conocimiento relacionado con los objetivos, en el planteamiento de las preguntas de investigación, en el diseño del proceso de recogida de datos, durante la ejecución del propio proceso de recolección y a la hora de analizar la información recogida y extraer las conclusiones.
- Hemos aplicado la triangulación teórica al utilizar el modelo SCM3P de Lambert como base para el análisis de las relaciones, tanto internas como externas, de la cadena de suministro.
- Consideramos que la utilización de diferentes métodos de recogida de información como la observación, las entrevistas en profundidad y la opinión de expertos, avalan la triangulación de datos.

- Para garantizar la triangulación de investigadores hemos solicitado la colaboración de dos expertos cuya misión ha sido analizar la información recogida en esta Tesis Doctoral y contrastar sus conclusiones con las de la propia investigación.

5.3.3. Validez externa.

La **validez externa**, también denominada **transferencia** o **aplicabilidad de los resultados**, no se refiere a generalizar los resultados a una población más amplia, sino que parte de estos resultados puedan aplicarse en otros contextos (Williams et al., 2005).

Yin (1994) comentaba que uno de los principales prejuicios asociados a los estudios de casos es que sus conclusiones no son generalizables estadísticamente. La explicación se basa en que el propósito de un estudio de casos es ampliar y generalizar teorías (generalización analítica) frente a la generalización estadística de un estudio cuantitativo. Los estudios de casos múltiples refuerzan estas generalizaciones analíticas al mostrar una evidencia empírica corroborada a partir de dos o más casos (“replicación literal”).

Volviendo a nuestra Tesis Doctoral, recordemos que el objetivo es desarrollar un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Para ello, ha sido necesario obtener un conocimiento profundo del funcionamiento de la cadena de suministro de estas organizaciones, de su nivel de integración actual y deseado, de los factores que intervienen positiva y negativamente en la integración, las TIC que están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro, el impacto de las mismas en la integración y cuáles serían deseables para mejorarla. La investigación se ha realizado sobre 5 empresas que hemos considerado relevantes y que nos han aportado un conocimiento muy importante para el desarrollo del modelo. Entendemos que las conclusiones obtenidas y el modelo desarrollado podrían extenderse a otras organizaciones del mismo contexto u a otros contextos (por ejemplo, otros contextos territoriales) y obtener los mismos resultados si las condiciones en las que se desarrolla la investigación, fueran similares.

Por tanto, la cuestión de la generalización de esta investigación no radica en una muestra probabilística extraída de una población a la que se pueda extender los resultados, sino en el desarrollo de una teoría y un modelo que puede ser transferida a otros casos. De aquí que algunos autores prefieran hablar de transferencia, en vez de generalización, en una investigación como la que hemos realizado (Maxwell, 1998).

5.4. Descripción de los casos de estudio

Una vez que hemos presentado el diseño de la investigación que vamos a llevar a cabo y como paso previo al análisis de la evidencia empírica recogida, creemos conveniente realizar, de forma muy breve, la presentación de los cinco casos de estudio. Por motivos de confidencialidad, hemos omitido los nombres de las empresas, refiriéndonos a ellas, a partir de este momento, como “Empresa A, B, C, D y E”. Toda la información relativa a la identificación de las mismas se muestra clasificada y de forma comparativa en la tabla 5.10.

Tabla 5.10.- Principales características descriptivas de los casos de estudio

	Caso				
	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Ubicación	País Vasco	País Vasco	País Vasco	País Vasco	País Vasco
Inicio actividad	1963	1971	1950	1965	1962
Tipo de sociedad	S.Coop	S.Coop.	S.A.	S.L.	S.A.
Relación accionarial con los OEM	Independiente	Independiente	Independiente	Independiente	Independiente
Cifra de facturación	+ 100 M€	+ 100 M€	25 M€	20 M€	17 M€
% facturación en automoción	100%	80%	85%	100%	100%
Nº Trabajadores	1.600	538	110	56	170
Nº plantas en País Vasco	3	2	1	1	3
Nº plantas en otras comunidades autónomas	2	2	0	0	0
Nº plantas en el extranjero	3 (Eslovaquia, Brasil y China)	5 (Chequia, Eslovaquia, China, Brasil al 50%, India al 50%)	0	0	Join Venture al 50%
Lugar en el sistema productivo del automóvil	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2	Tier1 + Tier2
Principales clientes OEM	Prácticamente todos los fabricantes	Volkswagen, Renault, Ford, Citroën, Peugeot, Audi, Seat, Opel, GM, Skoda, Nissan, Daimler Mercedes-Benz, Iveco, Porsche, Saab y Volvo.	Opel, Daimler Mercedes-Benz, Volkswagen, GM, Renault, Seat y Suzuki	Daimler Mercedes-Benz (sólo las plantas de Alemania)	Daimler Mercedes-Benz (sólo las plantas de Alemania), todo el grupo Volkswagen (en diferentes países) y Nissan
Principales clientes Tier1	Benteller, Getrag, Magna, ZF (poco), Bosch y CRV	Berh, Mann & Hummel, TRW, Visteon, Valeo y Faurecia.	Tenneco Automotive, SMI-Grupo Koyo, Delphi, Mann, Dura Automotive, Grupo Antolin, Wabco, Lear Corporation.	Faurecia, Johnson Controls y Valeo	Luk (en diferentes países), OMR y Valeo
Líneas de negocio	2 (Chasis y Powertrain)	3 (Extrusión, inyección y mezclas)	1	1	1
Líneas de producto	4 (En chasis: discos, portamanguetas y calipés. En Powertrain: un única)	2 (Estanqueidad y antivibración)	1	1	5 (coronas de arranque, anillos de refuerzo, anillos de masa, anillos rampa y otro tipo de anillos)
Procesos productivos que realiza	Fundición en hierro y mecanizado. Inyección de aluminio y mecanizado posterior.	Extrusión y soplado de plástico. Extrusión e inyección de caucho	Inyección de caucho y otros polímeros	Estampación, mecanizado y remachado	Forja, mecanizado y tratamientos térmicos
Ensambla subconjuntos/conjuntos	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Fabrica pieza para subconjuntos/conjuntos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tipo de piezas que fabrica	Chasis (discos de freno, calipés y portamanguetas en hierro y aluminio a baja presión) y Powertrain (cuerpos de motor y de cajas de cambio en aluminio mecanizado)	Tuberías para conducción de fluidos y piezas para antivibración y estanqueidad	Fuelles, tubos de aire limpio para el motor, pasacables,...	Piezas metálicas estampadas	Coronas de arranque
Para qué tipo de conjuntos/subconjuntos	Conjuntos de freno	Circuito de refrigeración, turbo, circuito de vacío, de aceites, escapes,.....	Motor, suspensión y conducción eléctrica	Asientos, direcciones, salpicadero, pedalería, carrocería,....	Volantes de inercia
Tipo de proveedor para el OEM	Full Service	Full Service	Modular Assembly	Modular Assembly	Modular Assembly
Tipo de suministro	JIT	JIT	JIT	Convencional-JIT	JIT

Fuente: Elaboración propia

Todas son empresas con una antigüedad superior a 30 años, con diferentes razones sociales y sin ningún tipo de relación accionarial con los OEM. Tienen diferentes tamaños, tanto en cifra de facturación como en número de empleados. Todas trabajan en exclusiva o mayoritariamente para el sector de automoción. Todas tienen su planta principal en el País Vasco, algunas (A, B y D), incluso, más de una. Las dos más grandes (A y B) tienen plantas en otras comunidades autónomas y en el extranjero: Chequia, Eslovaquia, China, Brasil e India.

Todas son Tier1 y Tier2 aunque el peso de la facturación como uno o como otro sea diferente en cada caso. Como Tier1, trabajan con los principales fabricantes de automóviles. Como Tier2, trabajan con Tier1 de todos los tamaños.

Las dos grandes empresas (A y B) son las que tienen más de una línea de negocio. El resto, tienen sólo una. En el caso de las líneas de producto, la variedad no está relacionada con el tamaño. Todas ellas fabrican piezas para subconjuntos y conjuntos, pero sólo cuatro (A, B, C y D), además, son ensambladoras de subconjuntos.

Dado que uno de los puntos críticos a la hora de seleccionar los casos de estudio ha sido la **posición dentro de la cadena de suministro del fabricante de automóviles**, creemos que es importante incidir en este punto. En la Tabla 5.11 se muestra la clasificación de los casos de estudio en relación a su posición como Tier1 y tomando como base las definiciones presentadas en el capítulo 4 (Tipologías de proveedores).

Tabla 5.11.- Clasificación de los casos de estudio por posición de Tier1

	Clasificación									
	Responsabilidad de la gestión			Grado de control sobre los componentes/piezas suministradas			Tipo de suministro			
Proveedor	Proveedor interno	Proveedor externo		On consignment	Modular Assembly	Full service	A centro de distribución	JIT	Secuenciado	Sincronizado
		Propiedad del OEM	Independiente							
Empresa A										
Empresa B										
Empresa C										
Empresa D										
Empresa E										

Fuente: Elaboración propia

Tal y como se puede apreciar, todas las empresas analizadas son proveedores externos y además, independientes de los fabricantes. Ni tienen ni han tenido ningún tipo de relación accionarial con ningún fabricante de automóviles.

Atendiendo al grado de control sobre las piezas fabricadas y/o suministradas, las empresas más grandes (A y B) son proveedores “Full Service”, es decir, tienen total independencia para diseñar el producto y elegir a sus propios proveedores, y son las responsables de todo el ciclo de vida del producto. Por el contrario, las otras tres empresas (C, D

y E), son proveedores “Modular Assembly”, es decir, no intervienen en las labores de diseño y/o ingeniería de las piezas y componentes.

En lo referente al tipo de suministro, todas las empresas (A, B, C y E) son proveedores JIT excepto la empresa D que suministra a un centro de distribución y es el propio OEM el que consume en función de su planificación JIT.

Una vez realizada una presentación general de los casos de estudio, en los siguientes subapartados ampliamos, de forma muy breve y casi fotográfica, cada uno de los casos, desde estas 2 perspectivas:

1. Cadena de suministro: Diferentes tipos de relaciones entre los diferentes agentes.
2. Inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro.

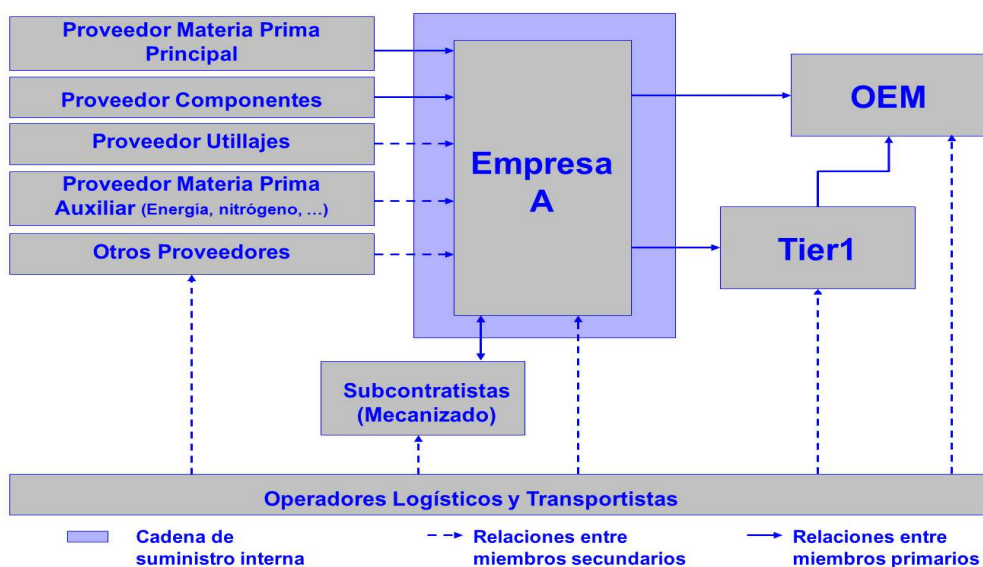
Indicar que, en el inventario de las TIC se ha utilizado la siguiente nomenclatura:

- Todas las aplicaciones y tecnologías se encuentran agrupadas en los ámbitos funcionales de aplicación (logística, fabricación, relaciones con agentes de la cadena de suministro, transversal y otros).
- Las aplicaciones no implantadas se muestran atenuadas.
- El nivel de integración con el ERP queda reflejado con los símbolos  y , que indican, si la aplicación está totalmente integrada (en verde), parcialmente integrada (en azul) o no lo está (en rojo).

5.4.1. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa A

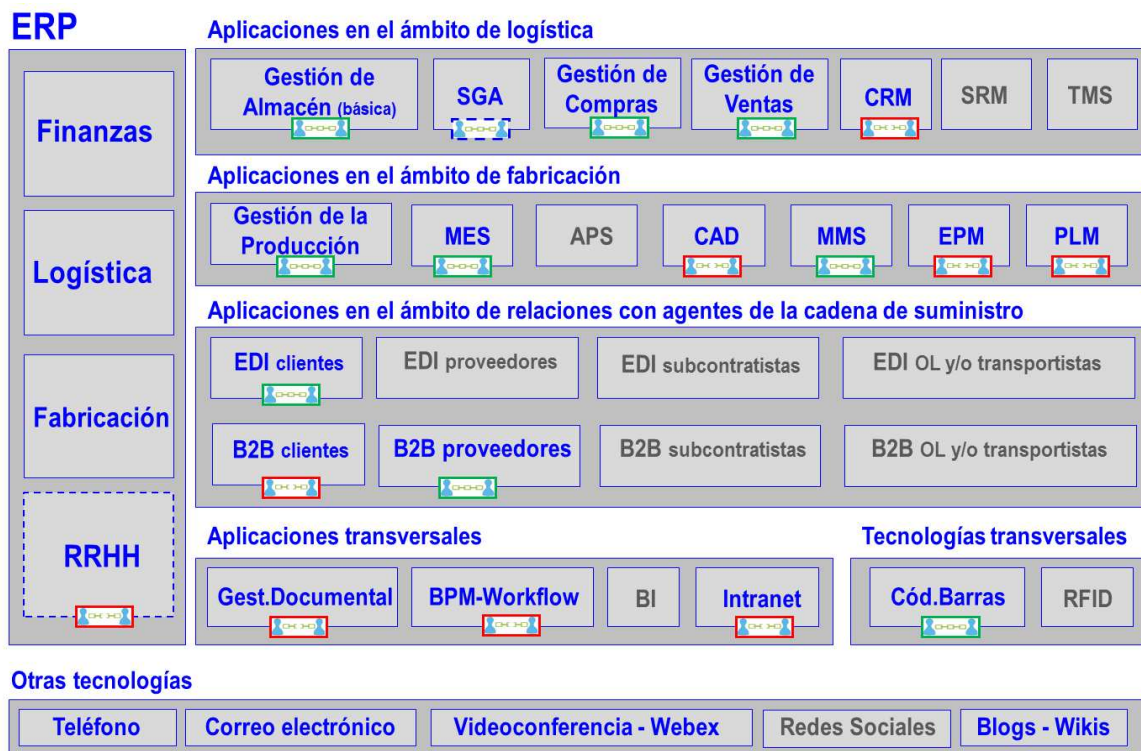
En las Figuras 5.4 y 5.5 se muestran gráficamente la cadena de suministro y el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro de la Empresa A:

Figura 5.4.- Estructura de la cadena de suministro de la Empresa A



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.5.- Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa A

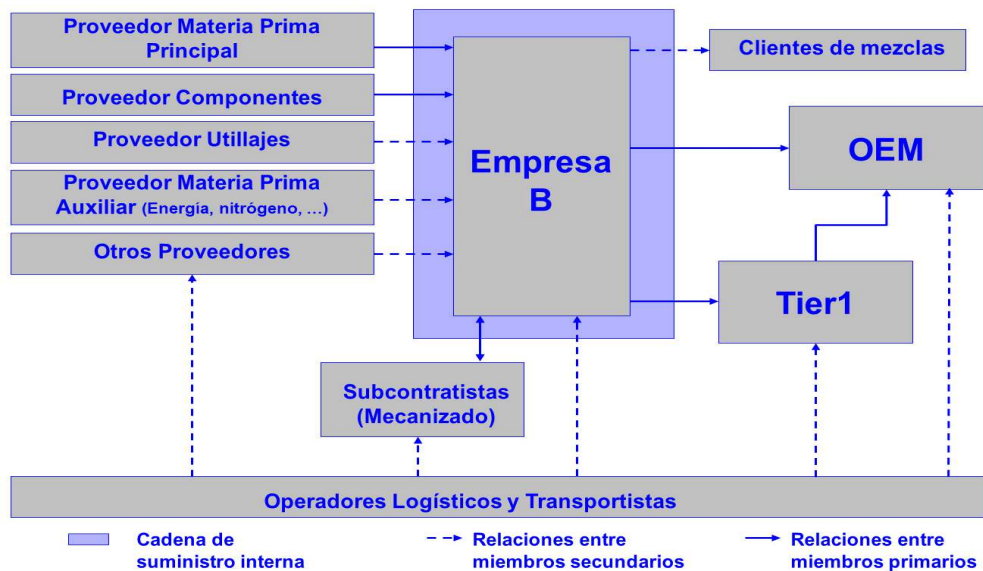


Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa B

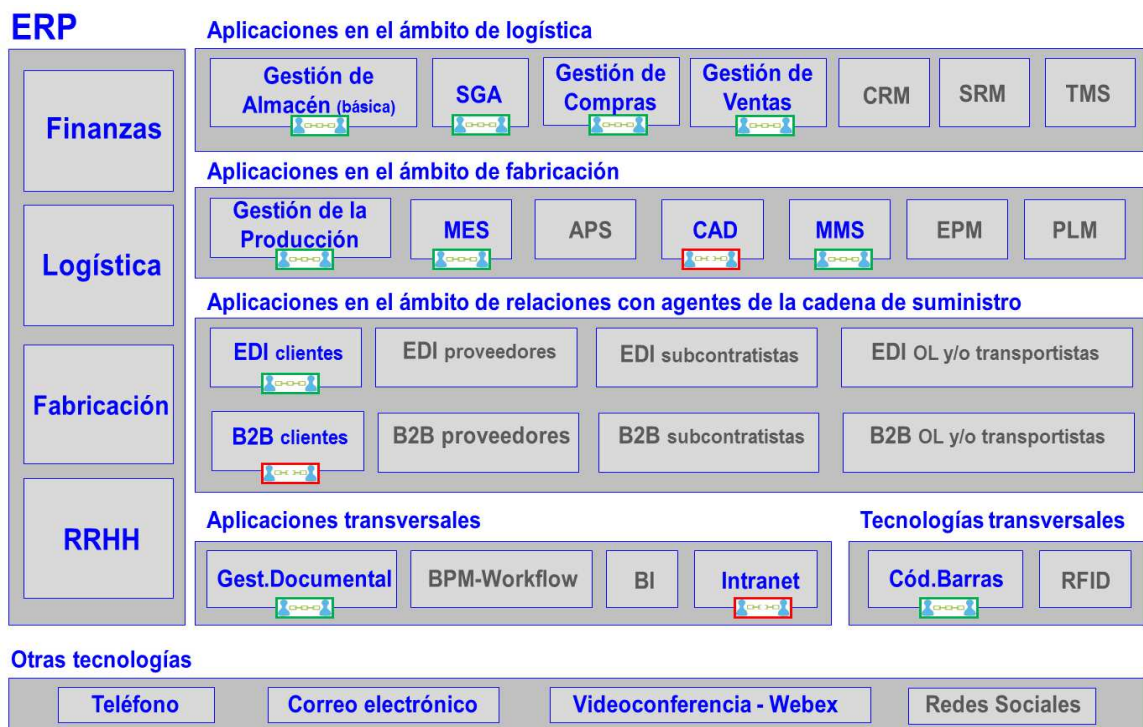
En las Figuras 5.6 y 5.7 se muestran gráficamente la cadena de suministro y el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro de la Empresa B:

Figura 5.6.- Estructura de la cadena de suministro de la Empresa B



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.7.- Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa B

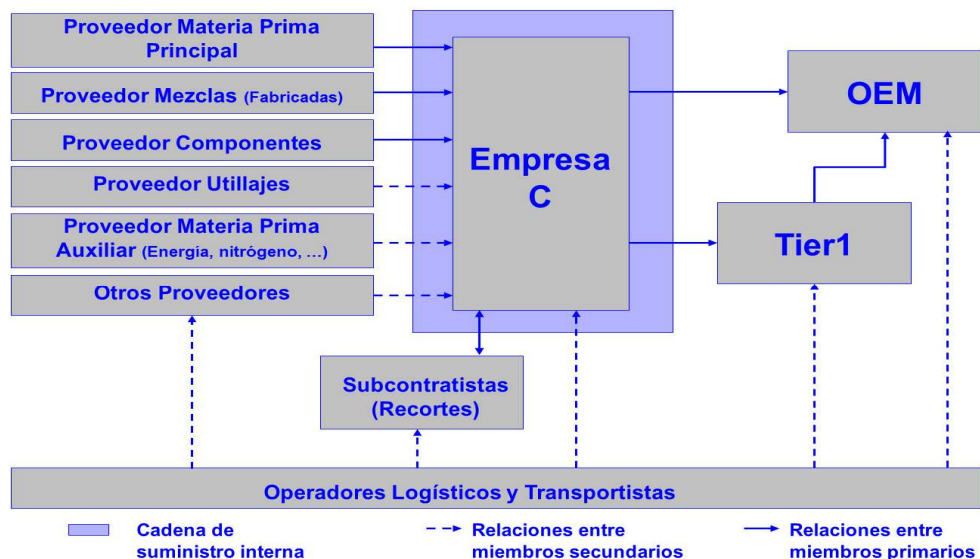


Fuente: Elaboración propia

5.4.3. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa C

En las Figuras 5.8 y 5.9 se muestran gráficamente la cadena de suministro y el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro de la Empresa C:

Figura 5.8.- Estructura de la cadena de suministro de la Empresa C



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.9.- Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa C

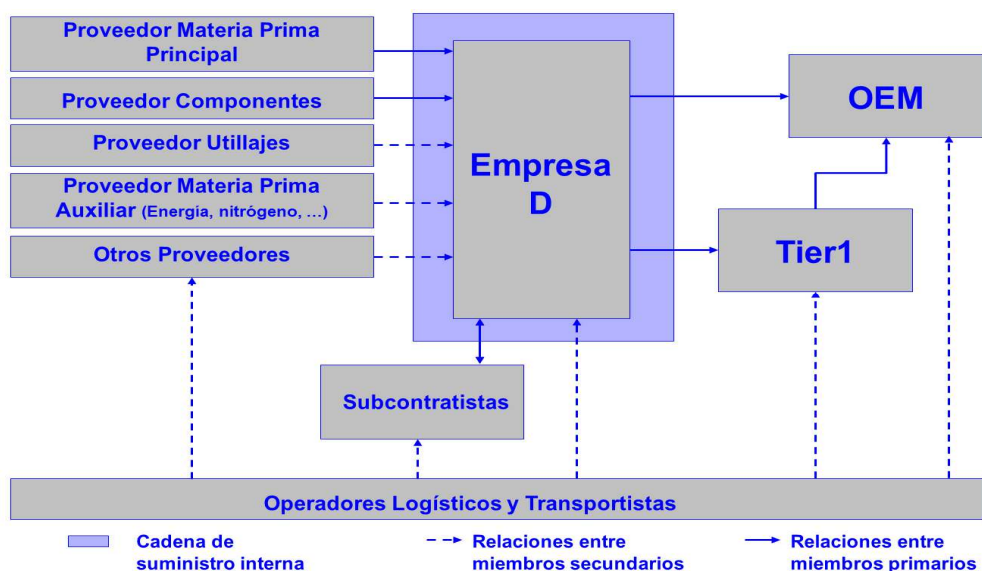


Fuente: Elaboración propia

5.4.4. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa D

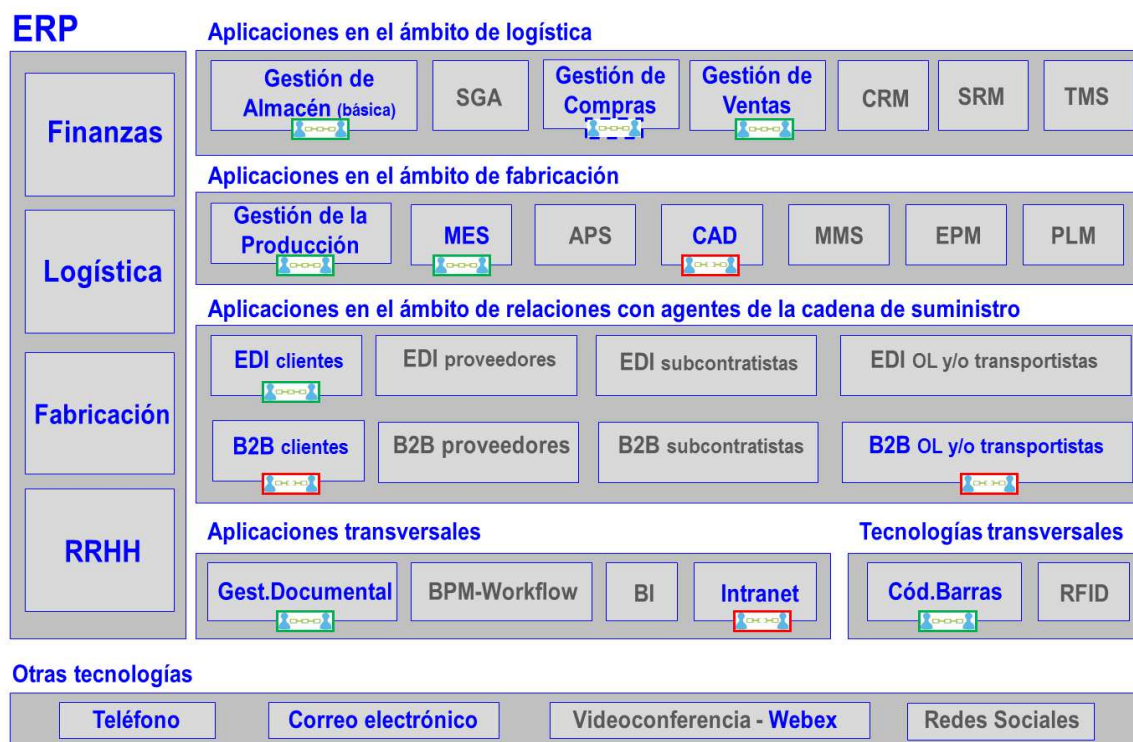
En las Figuras 5.10 y 5.11 se muestran gráficamente la cadena de suministro y el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro de la Empresa D:

Figura 5.10.- Estructura de la cadena de suministro de la Empresa D



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.11.- Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa D

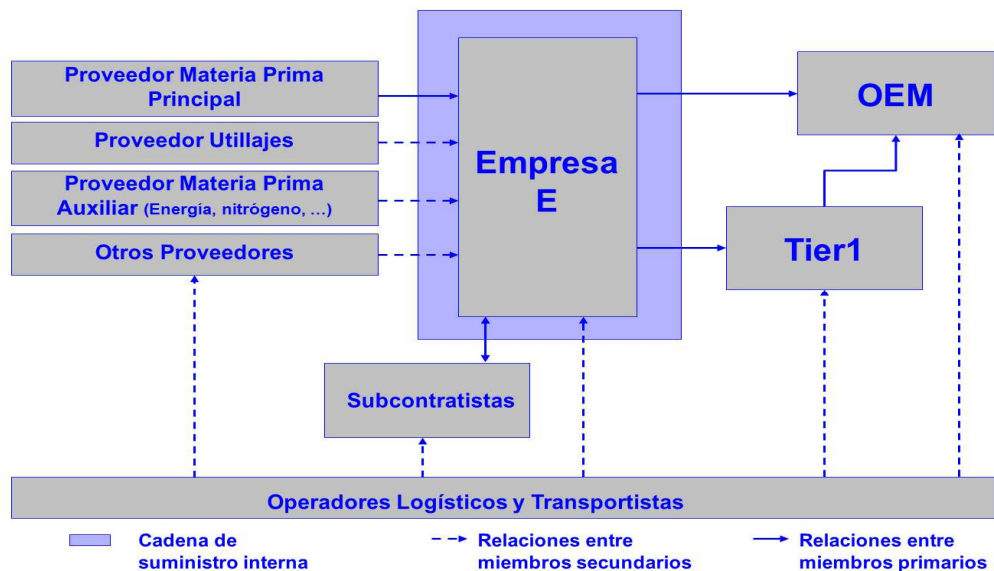


Fuente: Elaboración propia

5.4.5. Cadena de suministro e inventario de las TIC en la Empresa E

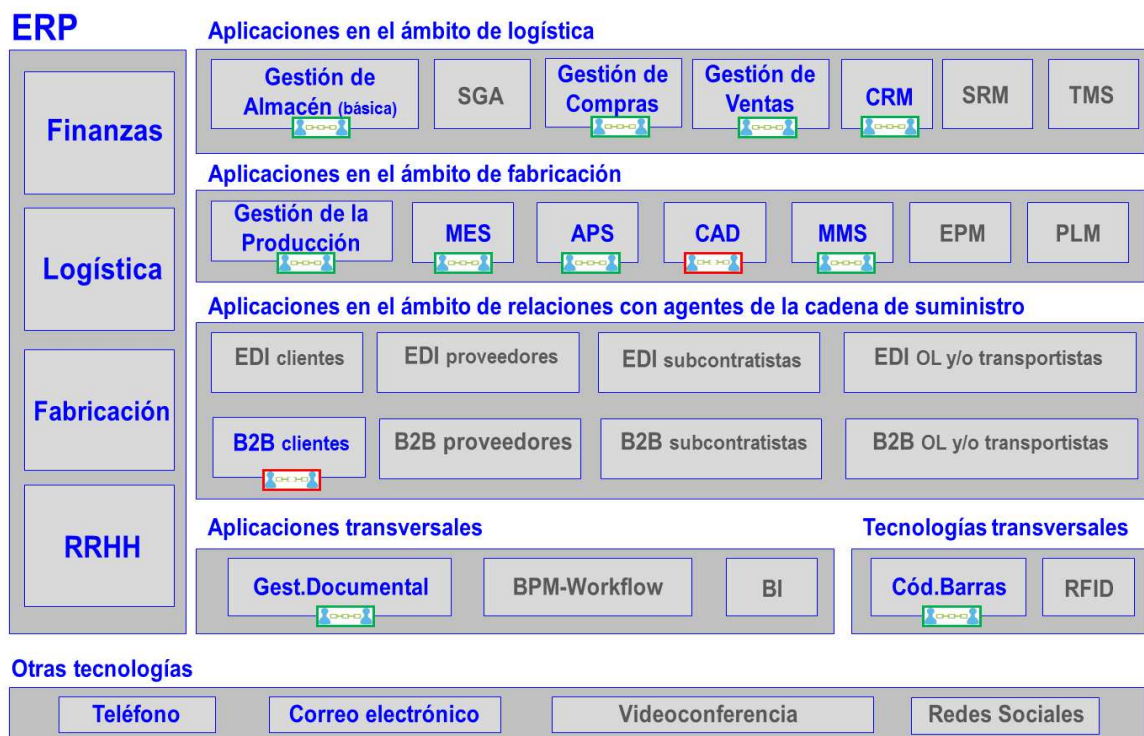
En las Figuras 5.12 y 5.13 se muestran gráficamente la cadena de suministro y el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro de la Empresa E:

Figura 5.12.- Estructura de la cadena de suministro de la Empresa E



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.13.- Inventario de las TIC y situación de integración en la Empresa E



Fuente: Elaboración propia

Una vez presentados los casos de estudio, en el siguiente capítulo procederemos al análisis de la evidencia empírica recogida durante el trabajo de campo. La estructura de este capítulo estará directamente relacionada con los objetivos y con las preguntas de investigación.

Análisis de la evidencia empírica

En el presente capítulo procederemos al análisis de la evidencia empírica recogida, principalmente a través de las entrevistas personalizadas y complementada con el resto de fuentes de información a las que hemos accedido, tal y como describimos en el capítulo anterior. En este análisis trataremos de responder a cada una de las preguntas de investigación planteadas para, en el próximo capítulo, plantear un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la cadena de suministro. En la Tabla 6.1 se muestra la relación de los apartados del análisis de la evidencia empírica con los objetivos y con las preguntas de investigación:

Tabla 6.1.- Relación de los apartados del análisis con los objetivos y las preguntas de investigación

Objetivo general	Objetivos específicos	Marco Teórico		Preguntas de investigación	
Definir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	1 Identificar los eslabones de la cadena de suministro donde la integración es más crítica	La cadena de suministro (Capítulo 2)	Proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción (Capítulo 4)	P1.1:	¿Cuáles son los modelos de relación con los diferentes agentes de la cadena de suministro de un proveedor de componentes?
	2 Establecer los niveles de integración actuales y los deseados con los diferentes agentes	La cadena de suministro (Capítulo 2)		P1.2:	¿Cuáles son los eslabones más críticos en la cadena de suministro del proveedor de componentes?
	3 Identificar los factores internos y externos que conforman el entorno de estas relaciones y su influencia sobre el nivel de integración	La cadena de suministro (Capítulo 2)		P2.1:	¿Cuáles son los niveles de integración percibidos con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?
	4 Confeccionar un inventario de las TIC que se están utilizando, detallando cuál es su nivel de implantación y el grado de integración entre las mismas	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)		P2.2:	¿Cuáles son los niveles de integración deseados con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?
	5 Analizar el impacto actual y el deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro, tanto a nivel interno como externo	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)		P3:	¿Cuáles son los factores externos e internos que pueden condicionar positiva o negativamente los niveles de integración percibidos?
	6 Identificar las TIC que mejoran el nivel de integración de la cadena de suministro y la que podrían mejorarlo.	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)		P4.1:	¿Cuáles son las TIC implantadas en el ámbito de la cadena de suministro?
				P4.2:	¿Cuál es el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro?
				P5.1:	¿Cuál es el impacto percibido de las TIC en la integración de la cadena de suministro?
				P5.2:	¿Cuál es el impacto deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro?
				P5.3:	¿Existe alguna relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibido?
				P6:	¿Cuáles son las TIC que mejoran o mejorarían el nivel de integración de la cadena de suministro?

Fuente: Elaboración propia

Tal y como podemos ver en la tabla, para cada una de las preguntas de investigación planteadas, analizaremos la evidencia empírica de que disponemos en cada uno de los casos investigados, de tal forma que podamos concluir hasta qué punto las situaciones estudiadas se ajustan a un patrón y determinar cuáles son los aspectos que pueden enriquecer el marco teórico actual con nuevo conocimiento. De esta forma, seguiremos la línea marcada desde el inicio, con el planteamiento de los objetivos de la investigación.

6.1. Cadena de suministro del proveedor de componentes de primer nivel

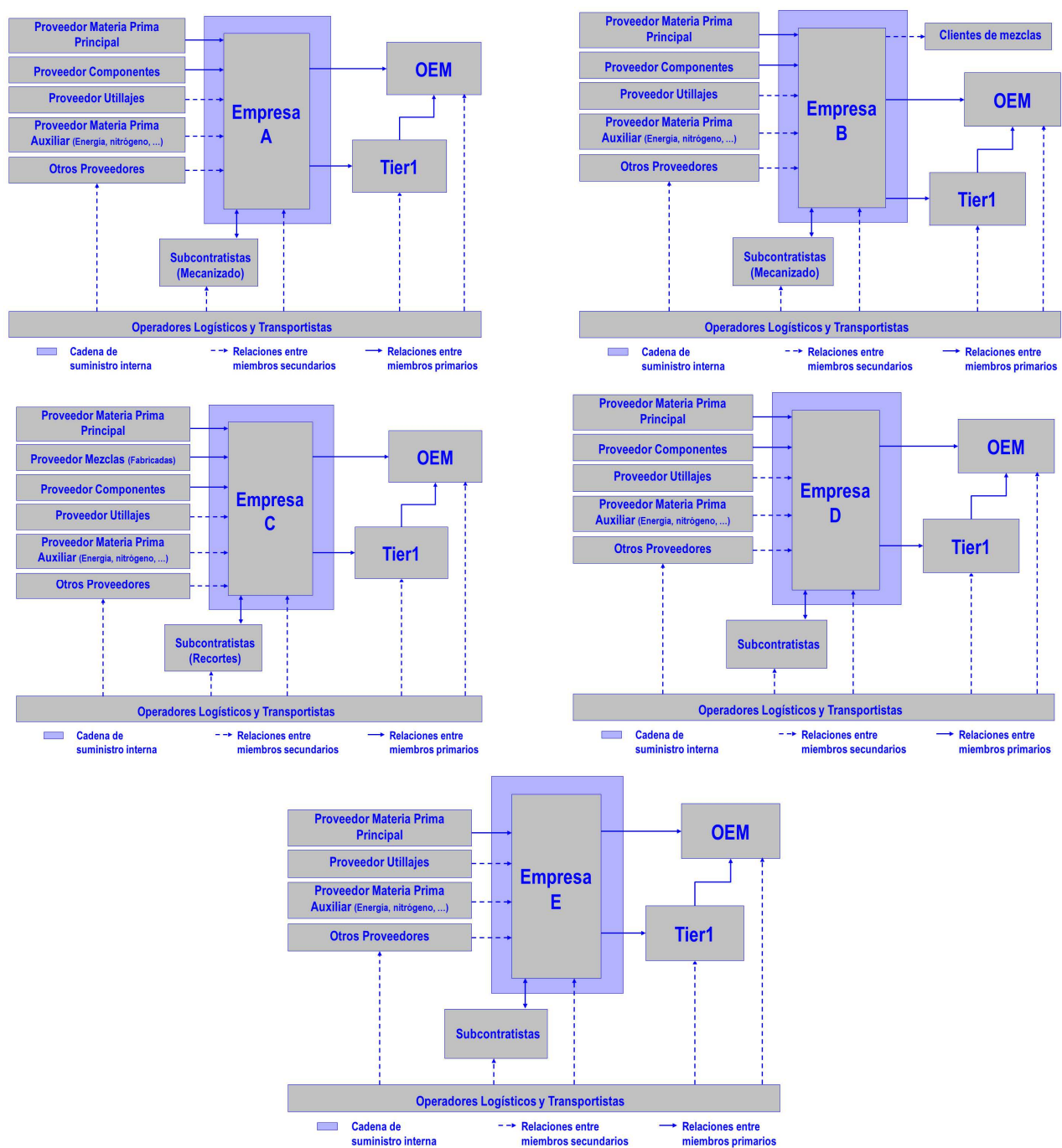
Las primeras preguntas de esta investigación están orientadas a analizar si existe un patrón común en las cadenas de suministro de las empresas analizadas, identificar los diferentes agentes que componen sus cadenas de suministro, explorar los modelos de relación existentes entre ellos e identificar cuáles son los eslabones más críticos. En este apartado vamos a tratar de responder a las preguntas de investigación:

Pregunta 1.1: ¿Cuáles son los modelos de relación con los diferentes agentes de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

Pregunta 1.2: ¿Cuáles son los eslabones más críticos en la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

En la Figura 6.1 se puede ver una comparativa de las cadenas de suministro de todas las empresas analizadas:

Figura 6.1.- Comparativa de cadenas de suministro



Fuente: Elaboración propia

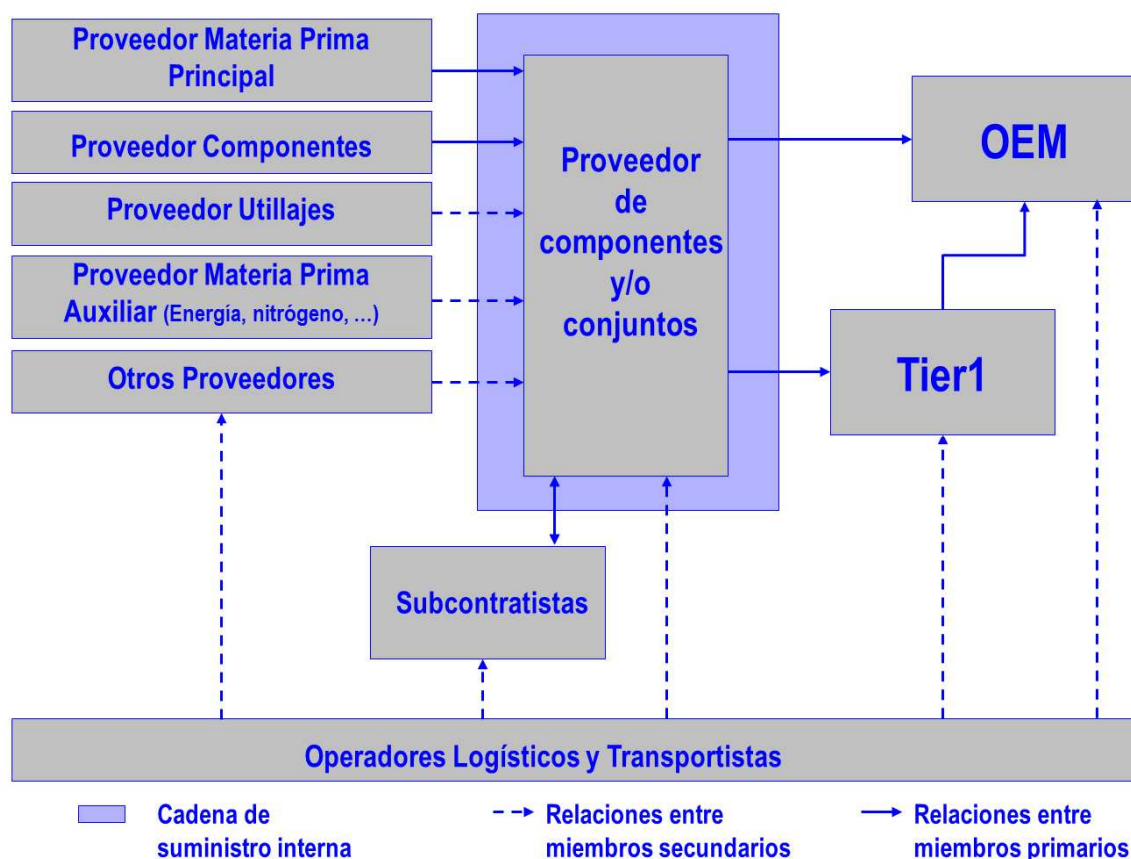
Del análisis de las cinco cadenas de suministro podemos constatar que siguen un patrón común compuesto por los clientes OEM y Tier1, proveedores de materia prima, de componentes, de utillajes y otros, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas.

Las escasas diferencias encontradas en entre las cinco cadenas de suministro se sitúan, básicamente, en:

- **Clientes:** La Empresa B actúa, en determinadas ocasiones, como proveedor de materia prima ya que vende mezclas de caucho a clientes, que como él, fabrican piezas en este material.
- **Proveedores:** La Empresa C, además de fabricar sus propias mezclas a partir de las materias primas, en ocasiones, las compra ya elaboradas. Estamos hablando de un proveedor de semielaborados. La Empresa E no monta módulos ni componentes complejos por lo que no tiene proveedores de componentes.
- **Operadores logísticos:** La Empresa E no trabaja con operadores logísticos. Toda la mercancía se envía desde la planta principal sin que existan almacenes de respaldo o mercancía en consignación en los clientes.

A partir de la información recogida en las empresas analizadas, planteamos la estructura de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector del sector de automoción que se muestra en la Figura 6.2.

Figura 6.2.- Estructura de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción



Fuente: Elaboración propia

Esta estructura de la cadena de suministro será la base del modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector del sector de automoción que presentaremos en el capítulo 7.

Con el objetivo de responder a las preguntas de investigación, en los siguientes apartados vamos a analizar cuál es la relación de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción con el resto de agentes de su cadena de suministro y vamos a tratar de identificar cuáles son los eslabones más críticos en estas relaciones.

6.1.1. Relación del proveedor de componentes con los agentes de su cadena de suministro

A continuación y en base a la información recogida en los casos de estudio, vamos a analizar con más detalle las relaciones con cada uno de los agentes de la cadena de suministro, haciendo referencia a las empresas analizadas de forma individual, sólo en aquellos casos en los que hayamos detectado diferencias importantes. Dada la importancia de los clientes y la diferente naturaleza de cada uno de ellos, vamos a analizar la relación del proveedor de componentes con los clientes OEM y con los clientes Tier1 por separado.

6.1.1.1. Relación con los clientes OEM

Durante todo el ciclo de vida de un vehículo, los diferentes proveedores de componentes participan de una manera activa en diferentes momentos, siendo los más importantes la fase de diseño de las piezas y la fase del montaje final del automóvil. Este ciclo de vida del vehículo lleva aparejado un ciclo de vida de cada una de las piezas que la componen. Este ciclo de vida de la pieza se podría resumir en las siguientes fases:

- a) Diseño de la pieza.
- b) Adjudicación de la pieza en serie
- c) Fabricación de utillajes
- d) Fabricación de muestras, pre-series y series
- e) Repuestos

La importancia de cada una de estas fases radica en los agentes de la cadena de suministro con los que se relaciona el proveedor de componentes y el tipo de relación que se establece entre ellos. A continuación vamos a analizar con más detalle cada una de las fases y al final, trataremos de ver cuál es la relación existente entre estas fases del ciclo de vida de la pieza y los procesos de la cadena de suministro identificados en el capítulo 2:

a) Diseño

Cuando un proveedor de componentes participa en la fase de diseño de una pieza o subconjunto, se le denomina “proveedor de desarrollo” y significa, participar en el diseño del vehículo desde el momento cero. Dentro de la fase de diseño hay que diferenciar entre la adjudicación y el diseño en sí.

Para poder ser proveedor de desarrollo y lograr que el OEM te adjudique el diseño de una pieza o subconjunto, es crucial estar “cerca” del cliente y tener contactos o gente propia dentro de su departamento de ingeniería. El objetivo es doble: Por un lado, esta cercanía permite al proveedor de componentes tener conocimiento de los proyectos que se están desarrollando y en los que podría tomar parte. Por otro, aumenta la posibilidad de crear una relación de confianza entre los ingenieros del OEM y los del proveedor basada en una mayor facilidad para demostrar la capacidad del proveedor a la hora de diseñar la pieza o subconjunto bajo los requerimientos que ellos establecen. En esta fase de diseño, el proveedor se convierte en un miembro del equipo de trabajo que está diseñando parte de un vehículo nuevo, donde la colaboración es imprescindible.

Hay que tener en cuenta que, el haber sido el proveedor de desarrollo no garantiza la adjudicación de la fabricación en serie, aunque suele estar muy relacionado. Esto significa que un proveedor de componentes puede ser: sólo proveedor de desarrollo, sólo de serie o ambos, es decir, proveedor “Full Service” o “Modular Assembly”. Esta es la primera gran diferencia en los diferentes proveedores de componentes de primer nivel analizados.

De las organizaciones analizadas, solo las Empresas A y B son proveedores “Full Service”, que son las más grandes y las únicas que disponen de recursos financieros para tener ingenieros propios en determinados clientes y de capacidad de diseño para abordar esta fase.

b) Adjudicación de la pieza en serie:

La fase de adjudicación para la fabricación de la pieza o subconjunto en serie se inicia con la confección de la oferta por parte del proveedor, en la que se dan respuesta a los requerimientos técnicos del OEM y se fija un precio para los próximos años. Este precio está totalmente supervisado por el OEM ya que en la oferta es obligatorio el envío de un escandallo detallado con todos los costes, directos e indirectos, que afectan al precio final de la pieza. Esta es una situación compartida por todas las empresas analizadas en las que, el precio de la pieza se convierte en un punto de tensión que se va a prolongar a lo largo de toda la fabricación de la misma.

c) Fabricación de utillajes:

Cuando el OEM adjudica la pieza o el subconjunto para fabricar en serie, en primer lugar, hay que realizar el diseño y la fabricación de los utillajes necesarios. En algunos casos, es el propio proveedor de componentes quien realiza el diseño y la fabricación del utillaje. En otros, sólo realiza el diseño y subcontrata la fabricación. Y en otros, subcontrata tanto el diseño como la fabricación. Todo depende de la criticidad del utillaje y de la capacidad del proveedor para diseñarlo y fabricarlo.

En el tratamiento de los utillajes existen dos puntos críticos: El primero, es encontrar un equilibrio entre la calidad y el coste, teniendo en cuenta la repercusión que el utillaje tiene sobre la calidad de la pieza. El segundo, es la custodia del mismo durante toda la vida de la pieza. Los proveedores de componentes tienen la obligación de mantener y custodiar el utillaje durante 15 años tras la parada de fabricación del vehículo, para poder hacer repuestos, lo que supone para el proveedor un coste añadido de mantenimiento y almacenaje.

En general, los utillajes suelen ser caros. Algunos proveedores de componentes, con el fin de abaratar los precios, están intentando que los proveedores locales de utillajes subcontraten la fabricación a proveedores "low cost" pero que sean ellos los que den los últimos retoques y se responsabilicen de la calidad final del utillaje.

d) Fabricación de muestras, pre-series y series

Una vez aceptada la oferta y, por tanto, adjudicada la fabricación en serie, el proveedor debe fabricar una serie de muestras de la pieza en cuestión, que deberán ser aprobadas y homologadas por el OEM para poder dar paso a la fabricación en serie. Antes de iniciar el proceso de fabricación en serie, se realizan una serie de tiradas cortas denominadas pre-series y que se demandan sin ningún tipo de previsión. Las pre-series tienen una logística específica e incluso unas etiquetas concretas.

La fabricación en serie se rige por previsiones a medio plazo (pedidos programas), normalmente a tres o seis meses y las confirmaciones a corto (pedidos en firme), en días o incluso en horas. Con la información de las previsiones, los proveedores lanzan sus planificaciones de fabricación y de compra de materias primas y componentes. A medida que pasan las semanas la planificación se va corrigiendo y concretando, disparando nuevos procesos de suministro o fabricación a lo largo de toda la cadena de suministro.

En la fase de fabricación en serie hay tres elementos con una repercusión muy importante en la relación entre el Proveedor de componentes y el OEM: el tipo de suministro, la gestión de embalajes retornables y la calidad.

- 1) El primer elemento crítico en esta fase es el **tipo de suministro**, que marca la diferencia principal entre los proveedores de componentes, por las exigencias de una logística muy ajustada a los requerimientos de incorporación de las piezas a la línea de montaje del OEM. El tiempo de confirmación en firme de las piezas a entregar y el orden de las mismas son los que determinan la forma de trabajar de los proveedores de componentes e incluso, su ubicación física.

Así, se pueden distinguir los siguientes tipos de suministro:

- **Suministro sincronizado o secuenciado:** Se trata del modelo de suministro avanzado por excelencia y, sin duda, el más exigente. En él, los materiales llegan a la línea de montaje ordenados según la necesidad de montaje pocos minutos antes de ser utilizados. El nivel de stock en la línea es mínimo, por lo que se requiere una máxima coordinación entre el OEM y sus proveedores. Las confirmaciones en firme suelen ser lanzadas a los proveedores cuando el vehículo que está siendo montado entra en una zona de la cadena en la que ya no puede alterarse la secuencia. Esto significa que el proveedor cuenta con un corto espacio de tiempo (incluso, menos de una hora) para hacer llegar la pieza a la línea de montaje. Los envíos son pieza a pieza, lo que implica que éstas no pasan control de calidad previo y que, lógicamente, no pueden tener ningún fallo, por el riesgo de parada de la línea de montaje que esto supone. Este tipo de suministro obliga a los proveedores a estar cerca de las plantas de los OEM, preferentemente en parques de proveedores de proximidad o en vías de acceso rápido a la planta del fabricante. Dentro de este tipo de suministro, hay que diferenciar entre proveedores síncronos, que fabrican según la secuencia suministrada por el OEM, y secuenciados, que fabrican según su propia secuenciación y suministran según la secuenciación del OEM. Suelen ser piezas grandes y de alto valor, que puedan absorber el alto coste de este tipo de suministro.
- **Suministro JIT:** En la escala de exigencia logística, el suministro JIT ocuparía el segundo lugar. Los proveedores planifican su fabricación y compras con las previsiones que le envían los OEM y los suministros se realizan en función del ritmo de consumo del OEM, en lotes pequeños y a lo largo del día (o una vez al día). La mayoría de los componentes JIT se suministran en la etapa de montaje. Los camiones que llegan a la planta se van ubicando en distintos muelles y los componentes se transportan a sus puntos de uso en la línea de montaje o a unos pequeños almacenes intermedios. La secuenciación la realiza el fabricante, normalmente en la propia línea de montaje. Como en el caso anterior, los envíos también entran en la factoría sin realizarse ningún control de calidad previo, pero en el proceso se asume que alguna pieza puede rechazarse.

- **Suministro a centros de distribución:** El tercer lugar en la exigencia logística lo ocupa este tipo de suministro que se utiliza con aquellas piezas para las que, no es viable el suministro síncrono o JIT, o simplemente, no es rentable. Los centros de distribución son instalaciones físicamente similares a los almacenes de fábrica con ciertas diferencias conceptuales. Normalmente estos centros están en las inmediaciones o en la propia planta del fabricante, los gestiona un operador logístico, el material es propiedad del proveedor hasta que se entrega en línea y antes del suministro a la línea de montaje, pueden realizarse operaciones de secuenciación e incluso de montaje simple. Los criterios de suministro se suelen basar en garantizar un stock mínimo, teniendo siempre en cuenta la planificación de producción del OEM.

Las Empresas A, B, C y E son proveedores JIT mientras que la Empresa D suministra a un centro de distribución y es el propio OEM el que consume en función de su planificación. La reposición de este almacén logístico se realiza en base a criterios de stock mínimo y teniendo en cuenta las previsiones de consumos que el fabricante va enviando. El resto de empresas tienen organizada su logística para dar cobertura a los requerimientos de entrega de los OEM. Los niveles de exigencia en el suministro varían mucho de unos OEM a otros. Ninguna de ellas sirve secuenciado y/o sincronizado, operativa más ligada a las compañías que se encuentran ubicadas en los parques de proveedores cercanos a las plantas de montaje de los fabricantes. Ninguna de las empresas analizadas tiene planta en un parque de proveedores, ni dentro ni fuera de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- 2) El segundo elemento crítico a tener en cuenta en la fabricación en serie, es la **gestión de los embalajes retornables**, que en general, son propiedad del OEM. Éste cobra un alquiler al proveedor por su uso y se los va enviando en los camiones que van a recoger piezas, en la medida que los va necesitando y en base a la información de la que dispone (tránsito de embalajes vacíos y de piezas con su correspondiente embalaje e información en sus sistema) y que es reportada por el proveedor con cada albarán. Hay OEM que trabajan con la certificación de “recepción implícita” que significa que se fían de la información de embalajes que va en el albarán electrónico y no exigen un reporte adicional. El problema de la certificación es que, por cada fallo que detecte el OEM, puede hacer un cargo al proveedor y además, existe el riesgo de que se la retiren, con el consiguiente perjuicio para la operatividad en el proveedor. El proveedor tiene la responsabilidad de uso de los embalajes y tiene que garantizar que no se pierdan. Los OEM pueden penalizar al proveedor por la falta de rotación de los embalajes que tiene en su poder. La gestión de embalajes añade un nivel más de complejidad a la ya de por sí, compleja gestión logística de todas las empresas analizadas.
- 3) El último elemento crítico en esta fase es la **calidad** vista desde dos vertientes: calidad de la pieza y calidad logística. Cualquier falta de calidad, tanto en producto como en el suministro (retrasos) se traduce

en una incidencia que puede parar la cadena. Y estas paradas, pueden convertirse en penalizaciones y costes adicionales para el proveedor (como el transporte urgente para el suministro de las piezas que faltan o la revisión de todos los coches en los que puede haber una pieza defectuosa), en el caso de que el OEM entienda que son de su responsabilidad. La consecuencia última de los incumplimientos en los niveles de calidad puede ser la retirada de la pieza al proveedor. Todas las empresas analizadas coinciden en que es muy importante minimizar, no sólo el riesgo de que se produzca una incidencia, si no también, las consecuencias en el caso de que se produzca. Así, para garantizar la calidad de la pieza, las empresas analizadas, además de los consiguientes controles en el proceso, suele trabajar con trazabilidad por lote (o número de serie, en función de la pieza), lo que les permite identificar rápidamente el lote de piezas en las que se ha producido el problema y, navegando “aguas arriba”, encontrar el componente, materia prima u operación que ha dado lugar a la incidencia, para corregirla lo antes posible. Para todas las empresas analizadas, en gran problema de esta fase es mantener unos adecuados valores de los indicadores de servicio con los niveles tan ajustados de stock con los que trabaja el OEM.

e) Repuestos:

Los fabricantes de automóviles están obligados por ley a suministrar repuestos, al menos, hasta 10 años después de dejarse de fabricar el vehículo. Cuando piden piezas para recambio al proveedor, lo suelen hacer en series muy cortas y generalmente, se suele volver a renegociar el precio. En la medida en que pase el tiempo, la fabricación de estas piezas de recambio se complica porque puede que no se mantengan las condiciones iniciales (materia prima, maquinarias, etc.). Además, la logística de recambios es diferente a la de fabricación en serie. Para las empresas analizadas, la fabricación de repuestos supone un compromiso con un alto coste (mantenimiento del utillaje y fabricación de las piezas) y una baja rentabilidad, pero están obligadas a hacerlo, una vez que se les ha adjudicado la fabricación en serie.

Tal y como hemos adelantado al inicio de este apartado y una vez detalladas todas las fases del ciclo de vida de la pieza, entendemos que es crucial relacionar estas fases con los procesos de la cadena de suministro identificados en el capítulo 2. El motivo se encuentra en que, a partir de este momento y en el modelo de aplicación de las TIC que plantearemos, hablaremos de fases, en lugar de procesos, ya que es el lenguaje que hemos utilizado en la recogida de información. Entendiendo siempre que, una fase del ciclo de vida de una pieza incorpora más de un proceso y que un proceso puede ser transversal a varias fases. En la tabla 6.2 se muestra esta relación:

Tabla 6.2.- Relación entre fases del ciclo de vida de la pieza y procesos de la cadena de suministro

Fase del ciclo de vida de la pieza	Procesos de la cadena de suministro							
	Gestión de las relaciones con los clientes	Gestión del servicio al cliente	Gestión de la demanda	Cumplimiento de pedidos	Gestión del flujo de fabricación	Gestión de las relaciones con los proveedores	Diseño y comercialización de productos	Gestión de las devoluciones (y embalajes retornables)
a) Diseño de la pieza								
b) Adjudicación de la pieza en serie								
c) Fabricación de utillajes								
e) Fabricación de muestras, pre-series y series								
f) Repuestos								

Fuente: Elaboración propia

En cada una de estas fases, la relación entre el OEM y el proveedor de componentes varía sustancialmente. Pero, sin duda, la fase de mayor tensión y donde la necesidad de integración es mayor, es la fase de fabricación en serie, sujeta a las exigencias logísticas de los fabricantes y a los riesgos de incumplimiento por falta de calidad en el producto o en el suministro. Esto nos puede hacer pensar que este es uno de los eslabones críticos de la cadena de suministro. Sin embargo, tal y como veremos más adelante, los proveedores de componentes tienen asumida la naturaleza exigente de esta relación y a la hora de hablar de eslabones críticos, le dan más importancia a la falta de control sobre unos agentes de la cadena que a las exigencias impuestas por otros.

Sin embargo, en la relación con los OEM, hay un elemento que sí preocupa a los proveedores de componentes analizados y son los movimientos de concentración que se están dando entre los Tier1. En este sentido, la Empresa B traslada su preocupación y el trabajo que está realizando en una serie de apuestas estratégicas relacionadas con el orden de incorporación de sus piezas en la cadena de montaje: Si ahora sirven una pieza del sistema de refrigeración que se monta directamente en cadena y ven que en poco tiempo, todo el sistema se va a montar fuera, pueden optar a ser el suministrador de todo el sistema y seguir siendo Tier1, pero no como suministrador de la pieza sino como suministrador de todo el conjunto en el que va su pieza. Esto se traduce una mayor responsabilidad sobre el entregable final puesto que tienen que coordinar a diferentes proveedores de componentes y hacer frente a las incidencias del conjunto final.

Odette España aclara que estos movimientos se están traduciendo, también, en un cambio en la distribución de la aportación de valor al vehículo final por parte de los diferentes agentes que intervienen en la cadena y cuantifica esta evolución en la Figura 6.3.

Figura 6.3.- Evolución de la distribución de aportación de valor en la fabricación de un automóvil

	Hace 25 años	Hoy	A futuro
Valor añadido aportado	OEM 70% T1 20%	OEM 23% T1 47% T2-n 30%	OEM 15% T1 40% T2-n 45%

Fuente: Odette España

Según esta evolución, la aportación de valor por parte de los fabricantes ha disminuido drásticamente en los últimos 25 años y se prevé que en el futuro descienda aún más, centrándose esa aportación en la fase de diseño del automóvil. Esa disminución de la aportación de valor por parte de los OEM se ha ido trasladando a los proveedores de primer y segundo nivel y se espera que en los próximos años, los Tier2 tengan una aportación mayor, ya que serán los socios necesarios de los Tier1 en el diseño y fabricación de componentes para montar en los componentes más complejos y módulos finales. Las empresas analizadas son totalmente conscientes de esta transformación y de la necesidad de que los niveles de integración exigidos ahora por los OEM a sus proveedores de componentes de primer nivel se vayan transmitiendo “aguas arriba” por la cadena de suministro hacia el resto de proveedores.

6.1.1.2. Relación con los clientes Tier1

Tal y como se deduce del análisis de los casos realizado, entre los Tier1, no existen patrones comunes de funcionamiento. Por un lado, están los grandes Tier1 segregados de los OEM, cuyas exigencias logísticas son similares a las de los fabricantes, ya que han heredado sus formas de trabajar e incluso, sus sistemas informáticos. Por otro lado están los medianos y pequeños Tier1, independientes de los OEM, que no han trasladado todavía las prácticas de aprovisionamiento de los OEM aguas arriba.

De las entrevistas realizadas se deduce que, en general, la relación con los Tier1 es más cercana porque los centros de decisión están más concentrados que en los OEM, lo que hace más fácil trabajar con ellos. Pero hay tres elementos que marcan la relación con estos clientes:

- 1) Falta de flexibilidad:** En lo referente a la falta de flexibilidad, las empresas analizadas trasladan que los Tier1 cada vez están exigiendo más a sus proveedores y en ocasiones, algunos pueden ser más exigentes y menos flexibles, incluso, que los OEM. En su opinión, la razón podría encontrarse en su posición respecto a la responsabilidad de la pieza a fabricar y que estos, a su vez, están muy condicionados por las exigencias de los OEM y cuando llegan al Tier2, ya han realizado el diseño (desarrollo) del producto por lo que hay muy poca flexibilidad. En la medida que se avanza “aguas arriba” en la cadena de suministro, se pierde flexibilidad.
- 2) Falta de información:** De las entrevistas realizadas se deduce que, algunos casos, la información que el Tier1 transmite al Tier2 es menos completa que la que suministra el OEM y en ciertos momentos, esto puede convertirse en un problema grave. En opinión de los entrevistados, el origen de este problema puede encontrarse en el OEM, que no ha suministrado toda la información al Tier1, o en el propio Tier1 que la ha limitado voluntaria o involuntariamente.

- 3) Tratamiento de las incidencias:** Los costes de las incidencias siempre se propagan aguas arriba. Los OEM realizan cargos y aplican penalizaciones a sus Tier1 y estos a su vez, a sus Tier2. Cuanto más arriba esté la empresa en la cadena de suministro, menos capacidad de negociación tiene.

La criticidad de la integración con los Tier1 depende de la cifra de negocio que se tenga con ellos y de la decisión estratégica de admitir las exigencias de un Tier1 pensando en un futuro y en aumentar dicha cifra. El Tier2 tiene que tener en cuenta que, determinadas decisiones y acciones tomadas sobre el Tier1 pueden tener una repercusión importante en la relación con un OEM. Así, por ejemplo, no suministrar al Tier1 una pieza que debe montar en un conjunto puede, en última instancia, provocar la parada de cadena en el OEM. Y como consecuencia, el OEM, podría tomar medidas, tanto contra el Tier1 como contra el Tier2, como por ejemplo, vetar al Tier2 en futuros desarrollos. Esto se traduce en que, de forma directa o indirecta, el OEM tiene una influencia muy importante en todos los agentes de la cadena.

Todas las empresas entrevistadas manifiestan su preferencia por trabajar directamente con el OEM. Es más difícil iniciar una relación, pero después, esta relación les resulta más cómoda. En ocasiones, es el propio OEM el que recomienda al Tier1 que trabaje con un determinado Tier2 porque está satisfecho con sus niveles de calidad, tanto como Tier2 como Tier1. En este sentido y ligado a lo ya comentado al final del apartado anterior, todas ellas ven con preocupación los movimientos de concentración de los Tier1 y la posibilidad de que su falta de capacidad de seguir siendo o de convertirse en un proveedor integral ("Full Service Provider") les relegue al nivel de Tier2 con todo lo que ello conlleva.

6.1.1.3. Relación con los proveedores

Los principales proveedores que nos encontramos en la cadena de suministro de un proveedor de componentes de primer nivel son: proveedores de materias primas, componentes, utillajes, materias primas auxiliares y otros.

a) Relación los proveedores de materia prima

Los mercados suelen ser internacionales y los proveedores muy fuertes, en algunos casos, casi monopolios. Las compras de materia prima no se suelen planificar buscando el objetivo de minimizar el stock sino que se hacen por otros criterios. Normalmente, suelen ser compras estratégicas porque la repercusión en el coste de la pieza suele ser muy fuerte. Por eso es más importante comprar a buen precio que mantener un stock bajo.

Con los proveedores de materia prima los puntos críticos son el precio, la garantía de suministro y la calidad. Los dos primeros tienen una repercusión muy importante a la hora de ofertar una pieza nueva.

- 1) En lo referente al **precio**, la capacidad de negociación depende de si se pueden buscar o no otras fuentes de suministro, garantizando la calidad de la materia prima.
- 2) A los factores del punto anterior, que tienen una influencia directa en la **garantía de suministro**, hay que sumarle el hecho de que algunos proveedores están desviando la venta a través de distribuidores que, dada la volatilidad de los precios de las materias primas, han cambiado su forma de trabajar en la que prima minimizar stocks sobre la flexibilidad en el suministro. Para paliar este problema, se intenta no trabajar con proveedor único. Pero no siempre es posible.
- 3) La materia prima siempre tiene que cumplir unas especificaciones y pasar una serie de homologaciones en materia de **calidad y medio ambiente**, antes de entrar en el proceso de fabricación. Estos requisitos vienen impuestos por los OEM.

Algunas de las empresas analizadas nos transmiten que hay algunos casos en los que es el propio OEM quien negocia con el proveedor de materia prima y llega a acuerdos de compra sobre un determinado producto. Entonces, el OEM le dice a su proveedor a quién, qué y en qué condiciones le tiene que comprar. Esta operativa tiene ventajas e inconvenientes: La ventaja es que el Tier1 se aprovecha de la mayor capacidad de compra del OEM y de conseguir mejores precios. Además, ante cualquier fluctuación del precio de la materia prima, al ser el OEM el que lo ha pactado, es más fácil repercutirlo en el precio de la pieza final. La desventaja es que el Tier1 pierde toda la capacidad de actuación sobre el margen de las materias primas y quedan totalmente en manos del OEM.

En general, la relación con los proveedores de materia prima es muy difícil y muy crítica cuando existen fluctuaciones de precio, problemas de suministro o hay que sincronizar la demanda con el suministro.

b) Relación con los proveedores de componentes:

Hay que diferenciar entre componentes estándares y componentes específicos. Los componentes estándares son los que valen para cualquier subconjunto mientras que los específicos son los que se diseñan y fabrican para un subconjunto en concreto. La compra de componentes estándares es sencilla y se rige por criterios similares a los de materias primas. La función de compras de los componentes específicos se ha complicado mucho en los últimos años porque hay un abanico enorme de funciones en los componentes y es fundamental comprar componentes de buena calidad a buen precio. Cuando un Tier1 monta módulos o

componentes complejos, la calidad, tanto de producto como de servicio, empieza a depender de terceros. Normalmente, hay un único proveedor por componente específico. En algunos casos, por seguridad o porque los proveedores no son locales, hay dos.

Todas las empresas analizadas que compran componentes específicos (A, B, C y D) están intentando trasladar la forma de aprovisionamiento de sus clientes hacia sus propios proveedores de componentes. Por un lado, necesitan enviar las previsiones de compra a varios meses vista, con un primer plazo de entrega en firme de días, ajustándose a las demandas de sus clientes. Por otro, necesitan ajustar las entregas en lotes óptimos, para no tener unos stocks elevados. La solución a la primera necesidad es interna y se trata de contar con las herramientas necesarias para poder calcular las previsiones de aprovisionamiento a medio plazo. La solución a la segunda necesidad, es más complicada porque la replicación de las políticas de aprovisionamiento de los OEM podría no dar los mismos resultados, debido a la gestión del transporte. Los OEM se encargan de gestionar y negociar el transporte para que haya entregas diarias a sus plantas. En esta gestión, tienen capacidad de negociación con los operadores logísticos y transportistas (precio) y de diseñar una red de distribución que recoja las piezas todos los días, las consoliden y las entreguen en las diferentes plantas. Para los Tier1, ponerlo en marcha no es tan sencillo debido a los costes del transporte y la logística. Tendrían que abaratar mucho la logística asociada a un sistema de aprovisionamientos más ajustado. Las dos opciones posibles son que el proveedor de componentes asuma el coste o que lo haga el propio Tier1. Parece que la tendencia es que sea el proveedor de componentes el que asuma el coste de la pieza pero esto tiene como contrapartida que los lotes de entrega mínimos sean mayores e incluso, que se fijen determinados días de entrega. La logística de compras de componentes puede ser muy complicada y parece imposible llegar a unos sistemas de entrega tan ajustados como los que logran los OEM con sus Tier1. Habría que llegar a un punto intermedio bueno para las dos partes (Tier1 y proveedor).

c) Relación con los proveedores de utillajes:

La relación con los proveedores de utillajes depende de si la empresa contratante realiza el diseño o no de los mismos. La Empresa A considera que su punto fuerte es el diseño de los utillajes y es aquí donde tienen un equipo fuerte de ingeniería. La fabricación de los mismos siempre se subcontrata. La Empresa B subcontrata el diseño y la fabricación de los utillajes de inyección porque son muy críticos y necesitan contar con el apoyo de proveedores con mucha tecnología para diseñarlos y fabricarlos. El resto, los diseñan ellos mismos y los fabrican ellos o los subcontratan en función de las necesidades de cada momento. La Empresa C realiza siempre el diseño de los utillajes y subcontrata la fabricación de los mismos. La Empresa D subcontrata tanto el diseño como la fabricación de los utillajes. La Empresa E compra la mayoría de los utillajes. Sólo algunos son diseñados y fabricados por ellos mismos.

Cuando se va a iniciar un proyecto de industrialización de una pieza, y si el proveedor de componentes no realiza el diseño, le pasa los requerimientos al proveedor de utillajes para que haga el diseño del mismo. Cuando el proveedor de utillajes realiza el diseño, lo envía al proveedor de componentes para que lo revise. Se proponen modificaciones, llegan a un acuerdo y se empieza a fabricar el utillaje.

En cualquiera de los casos, tal y como ya comentamos en la fase de “fabricación de utillajes”, en el apartado de “relación con los OEM”, es muy importante garantizar la calidad del utillaje por su repercusión en la calidad de la pieza fabricada. De las entrevistas realizadas deducimos que encontrar un equilibrio entre el precio del utillaje y la calidad no es fácil.

d) Relación con otros proveedores:

Por un lado, están los proveedores de energía, gas, mantenimiento, aceites y grasas, nitrógeno líquido, repuestos, reparaciones, otros consumibles, transporte interno y elementos necesarios para desarrollar la actividad.

Por otro, están los proveedores relacionados con los proyectos de innovación, como son los proveedores de materiales (para innovación de materiales) y los proveedores de aplicación, que les apoyan en el desarrollo de los nuevos productos. También están las agencias de patentes y los proveedores de vigilancia tecnológica.

La relación con este tipo de proveedores no suele suponer ningún problema, más allá de las subidas de precios de los proveedores de energía.

Una vez que hemos visto los diferentes tipos de proveedores y a partir del análisis de los casos, podemos deducir que a ninguna de las empresas entrevistadas les gusta tener proveedores con relaciones lejanas y tensas. Les interesa tener proveedores con buenas relaciones y que se impliquen en el proyecto como si fueran parte de la empresa.

6.1.1.4. Relación con los subcontratistas

La mayoría de los subcontratistas están localizados geográficamente cerca, buscando reducir los costes de transporte que podrían anular el escaso margen de esta transacción. En general son subcontratistas pequeños, que realizan operaciones de mecanizado y de “acabado” (hacer pequeños montajes, quitar rebabas, etc.) e incluso, embalado. Hay operaciones que consumen mucho sitio, necesitan mucha mano de obra y supone un coste muy alto hacerlo dentro del proveedor de componentes, lo que las convierte en tareas poco competitivas. Ese es el motivo principal de que se subcontraten.

La relación con los subcontratistas se basa en la flexibilidad, ya que se adaptan a las necesidades del proveedor de componentes, tanto a nivel de capacidad como de disponibilidad (cogen las vacaciones a la vez y paran cuando no hay trabajo).

La criticidad de la relación con los subcontratistas depende del volumen de operaciones que realizan. Es importante que, si el subcontratista falla, el proveedor de componentes pueda asumir con facilidad estas operaciones para no parar la fabricación de las piezas.

6.1.1.5. Relación con los operadores logísticos y transportistas

En la relación con los operadores logísticos y transportistas, hay que distinguir si se trata de una operación de venta o de compra, es decir, de envío o de recepción de material.

a) Envíos de piezas a los clientes

Hay proveedores de componentes que realizan las entregas de piezas a los clientes a través de operadores logísticos.

En lo referente al transporte principal, para el suministro de piezas a los OEM y a la mayoría de los Tier1 (los grandes), la tendencia es que el comprador asuma la gestión y el coste del transporte de los suministros regulares. Básicamente, en las entregas a este tipo de clientes se trabaja con los siguientes tipos de transporte:

- **Transporte directo:** Se entrega al cliente un camión completo.
- **“Milk-Run”:** Un camión hace una ruta por diferentes proveedores recogiendo mercancía que luego entrega en un único punto.

- **Consolidado:** Un camión recoge mercancía de varios proveedores. En el centro de consolidación, descarga los camiones y agrupa la mercancía según el destino.

El caso de las urgencias puede ser muy complejo. En general, suele haber dos opciones: Negociar un plan con el cliente para que los gestione él o gestionarlo desde el proveedor de componentes. En cualquiera de los casos, si la responsabilidad es del proveedor, el coste lo deberá asumir él. En el caso de que sea el proveedor quien asuma la gestión del transporte urgente, suelen tener un panel de proveedores de transporte de emergencia que van desde el camión al avión, con el objetivo de que las piezas lleguen a su destino lo antes posible y así, evitar o minimizar las penalizaciones. El transporte elegido suele depender de la urgencia, del peso y del número de bultos que hay que transportar. Si el tema es muy urgente, se delimita cuál es la cantidad mínima necesaria y se envía por avión. Si el grado de urgencia es menor y el número de piezas o el peso a transportar es alto, se suele utilizar transporte terrestre.

b) Recepción de material de proveedores y subcontratistas:

La logística de los componentes es una de las más críticas por su incidencia en la pieza final y en el cumplimiento de los plazos. Antes de iniciarse el proceso de concentración de proveedores y la tendencia a montar módulos y componentes más complejos, un Tier1 sólo tenía como proveedores a los de materia prima. Con la incorporación de la función de montaje de módulos y componentes complejos en los Tier1, tienen que gestionar, además, los aprovisionamientos de los componentes con los Tier2. Lo más habitual es que esta gestión logística la realice el propio Tier2.

La otra logística con un grado de criticidad alto es la de los subcontratistas, por las mismas razones que la anterior. Lo habitual es sean los subcontratistas los que se ocupen de recoger y entregar las piezas con sus propios medios.

En la relación con los transportistas, un aspecto muy importante es la comunicación inmediata al proveedor de componentes de cualquier tipo de incidencia que pueda producirse en ruta, por el riesgo de parada de la cadena de montaje que esto puede suponer.

A lo largo de este apartado, hemos realizado un análisis exhaustivo de los modelos de relación de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción con los diferentes agentes de su cadena de suministro. Esto nos ha permitido responder a la pregunta de investigación 1.1, planteando la estructura de referencia de la cadena de suministro de este tipo de proveedores. A continuación vamos a tratar de identificar cuáles son los eslabones más críticos en esta cadena, con el fin de dar respuesta a la pregunta 1.2.

6.1.2. Eslabones más críticos en la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción

Para identificar las relaciones más críticas, hay que diferenciar los casos en que el proveedor de componentes es un Tier1 o es un Tier2.

6.1.2.1. Cuando el proveedor de componentes es un Tier1

Del análisis de los casos podemos deducir que, cuando el proveedor de componentes es un Tier1, considera que los eslabones más críticos son los proveedores de componentes específicos y los subcontratistas. Aun siendo el OEM el agente principal de la cadena de suministro y el que impone los niveles de exigencia en el suministro, la opinión generalizada de los proveedores de primer nivel es de preocupación sobre todo lo que no pueden gestionar y controlar directamente, como son los proveedores de componentes y los subcontratistas.

Todos aquellos Tier1 que montan módulos o componentes complejos, cada vez tienen una dependencia mayor de los proveedores de componentes y tienen que gestionar muy bien esta relación para que no influya negativamente en la relación con los OEM. Cualquier incidente puede tener graves consecuencias en el suministro al cliente. En estos incidentes se incluirían, además, de los problemas de calidad y fabricación, los problemas con el transporte. Esto se traduce en que necesitan tener proveedores con acuerdos de aseguramiento de calidad y suministro para que se responsabilicen de cualquier incidencia, ya que, cualquier error puede tener consecuencias en futuros contratos.

De forma similar, en la medida en que el proveedor de primer nivel tenga una alta dependencia de los subcontratistas, tiene que gestionar muy bien la relación para que no se produzcan incidencias que afecten a las entregas o tener alternativas para los casos en los que se produzcan. La cercanía es la que ayuda a minimizar este riesgo.

Si bien el transporte hacia el cliente puede ser un problema por las incidencias que pudieran producirse (retrasos, pérdida y deterioro de la mercancía, etc), lo cierto es que, el ser gestionado por el OEM, le confiere al proveedor de primer nivel un cierto grado de tranquilidad, al terminar su responsabilidad en el momento en el que las piezas son recogidas en la fábrica. Esto no significa que el Tier1 no tenga que hacer un seguimiento de las piezas hasta que son correctamente entregadas en el OEM.

6.1.2.2. Cuando el proveedor de componentes es un Tier2

Cuando el proveedor de componentes es un Tier2, las empresas analizadas identifican a los clientes Tier1 y a los subcontratistas como los eslabones críticos en la cadena de suministro. El OEM sigue siendo el agente principal de la cadena de suministro y el que impone los niveles de exigencia en el suministro, pero en esta ocasión, estas exigencias no le llegan directamente. Vuelven a mostrar su preocupación sobre todo lo que no pueden gestionar y controlar directamente, como son los clientes Tier1 y los subcontratistas.

Como ya se ha comentado a lo largo de este capítulo, la relación con los Tier1 es más cercana porque los centros de decisión están más concentrados que en los OEM, lo que hace más fácil trabajar con ellos. Pero esto no significa que sean menos exigentes. Cada vez están exigiendo más a sus proveedores y en ocasiones, algunos Tier1 pueden ser más exigentes y menos flexibles, incluso, que los OEM. La razón podría encontrarse en su posición respecto a la responsabilidad de la pieza a fabricar. Los Tier1, a su vez, están muy condicionados por las exigencias de los OEM y cuando llegan al Tier2, ya han realizado el diseño (desarrollo) del producto por lo que hay muy poca flexibilidad. A esto hay que añadir la poca capacidad de negociación que tiene el Tier2 cuando se produce una incidencia en una pieza final, el OEM aplica una penalización y el Tier1 la despliega aguas arriba. Todo esto hace que, para los Tier2, la relación con los Tier1 se convierta en una de las más críticas.

La otra relación crítica puede estar en los subcontratistas, en función del grado de dependencia de los mismos. Tienen que gestionar muy bien esta relación para que no se produzcan incidencias que afecten a las entregas o tener alternativas para los casos en los que se produzcan. La cercanía es la que ayuda a minimizar este riesgo.

En lo referente al transporte hacia Tier1 grandes, la situación es similar a la de los OEM en la que su responsabilidad termina en el momento en que las piezas son recogidas en la fábrica. En el transporte hacia los Tier1 más pequeños, el transporte lo gestiona el Tier2 con sus transportistas habituales, siendo una relación sin demasiada complicación.

Como resumen a este punto y tratando de responder a la pregunta 1.2, en la Tabla 6.3 se muestra un resumen de los eslabones más críticos en la cadena de suministro de un proveedor de componentes. Vemos que, diferenciando cuándo actúa como Tier1 y como Tier2, hay una coincidencia en considerar a los subcontratistas como uno de los eslabones críticos, por el efecto que podría tener un incumplimiento en la entrega del producto final.

Tabla 6.3.- Eslabones más críticos de la cadena de suministro del proveedor de componentes

Proveedor de componentes	Eslabones más críticos								
	Clientes		Proveedores de materia prima					Subcontratistas	Operadores logísticos y transportistas
	OEM	Tier1	Materia prima	Componentes estandares	Componentes específicos	Utillajes	Otros		
Cuando es un Tier1									
Cuando es un Tier2									

Fuente: Elaboración propia

Llegamos así al final de este apartado en el que hemos tratado de responder a las preguntas de investigación planteadas. Como respuesta a la primera pregunta, hemos planteado la estructura de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector del sector de automoción. Como respuesta a la segunda pregunta, hemos identificado cuales son los eslabones más críticos de esta cadena para el proveedor de componentes, diferenciando cuándo actúa como Tier1 y cuándo actúa como Tier2.

6.2. Niveles de integración externa e internos percibidos y deseados

En el apartado anterior hemos analizado los modelos de relación de las empresas objeto de estudio con sus diferentes agentes de cadena de suministro e identificado los eslabones más críticos en dicha cadena de suministro. En este apartado, vamos a analizar, en primer lugar, el nivel percibido de integración con cada uno de estos agentes (integración externa) así como el nivel percibido de integración interdepartamental en cada una de las organizaciones analizadas (integración interna). Adicionalmente y en segundo lugar, vamos a analizar los niveles de integración deseados para ver si los niveles percibidos en los casos analizados, son los adecuados o no. Como consecuencia de este análisis, emergerán los factores que actúan como aceleradores o como barreras a la integración, que analizaremos y clasificaremos con más detalle en un apartado posterior. En consecuencia, en este apartado vamos a tratar de responder a las preguntas de investigación:

Pregunta 2.1: ¿Cuáles son los niveles de integración **percibidos** por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?

Pregunta 2.2: ¿Cuáles son los niveles de integración **deseados** por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?

Aunque ya lo tratamos en el capítulo 2, antes de comenzar este apartado, consideramos conveniente recordar a qué nos estamos refiriendo al hablar de integración. La integración se refiere al intercambio de información y a la colaboración entre dos partes. Hablaremos de integración externa, para referirnos a la integración entre el proveedor de componentes y cada uno de los miembros de su cadena de suministro y de integración interna, para referirnos a la integración entre los diferentes departamentos del proveedor de componentes.

Como resumen del análisis de la información recogida en las entrevistas realizadas en las cinco empresas analizadas, en la Tabla 6.4 se muestran todos los niveles percibidos de integración externa e interna así como los niveles deseados

por cada una de las empresas analizadas y con cada uno de los agentes de la cadena de suministro. Hemos tratado de medir estos niveles percepción con las siguientes escalas:

Nivel de intercambio de información:

- Muy bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con **todos** los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos.
- Bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos.
- Medio:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mitad** de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos, y **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la otra **mitad**.
- Alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos.
- Muy alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con **todos** los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos.

Nivel de colaboración:

- Muy bajo:** La mayoría de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos **no colaboran** o lo hacen en **raras ocasiones**.
- Bajo:** La mayoría de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos colaboran **ocasionalmente**.
- Medio:** La mitad de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos colaboran **ocasionalmente** y la otra mitad, con **bastante asiduidad**.
- Alto:** La mayoría de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos colaboran con **bastante asiduidad**.
- Muy alto:** La mayoría de los clientes / proveedores / subcontratistas / operadores logísticos y/o transportistas / departamentos colaboran **constantemente**.

Tabla 6.4.- Niveles percibidos de integración externa e interna vs niveles deseados

			Empresa										Niveles medios de percepción	
			Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E			
Integración externa	con clientes	Nivel percibido de intercambio de información	 Alto	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Medio	↑	 Alto	↑	 Alto	
		Nivel percibido de colaboración	 Medio	↑	 Medio	↑	 Alto	↑	 Alto	→	 Bajo	↑	 Medio	
	con proveedores	Nivel percibido de intercambio de información	 Medio	→	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑	 Medio	
		Nivel percibido de colaboración	 Bajo	→	 Medio	↑	 Medio	→	 Alto	→	 Bajo	↑	 Medio	
	con subcontratistas	Nivel percibido de intercambio de información	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	
		Nivel percibido de colaboración	 Muy alto	→	 Muy alto	→	 Muy alto	→	 Muy alto	→	 Muy alto	↑	 Muy alto	
	con operadores logísticos y transportistas	Nivel percibido de intercambio de información	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Medio	
		Nivel percibido de colaboración	 Medio	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑	 Alto	↑	 Alto	→	 Medio	
	Integración interna		Nivel percibido de intercambio de información	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio
			Nivel percibido de colaboración	 Medio	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Medio	↑	 Alto
Niveles medios de percepción	Integración externa	 Medio		 Medio		 Medio		 Medio		 Medio				
		 Medio		 Alto		 Alto		 Alto		 Medio				
	Integración interna	 Medio		 Alto		 Alto		 Alto		 Medio				

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Nivel percibido de integración	
	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

Nivel deseado de integración	
↑	Tiene que mejorar
→	Es correcto

Del análisis de esta tabla y de la información detallada presentada en este apartado podemos deducir:

1. Los niveles de integración máximos percibidos se detectan en el intercambio de información con los clientes, en la colaboración con los subcontratistas y en la colaboración interna.
2. Existe unanimidad en el nivel de integración externa percibido por cada una de las empresas analizadas que lo sitúan en un valor medio. En el caso de la integración interna, el nivel se sitúa en un rango medio-alto con una necesidad clara y unánime de mejorar.

- 3. Existe unanimidad en todas las empresas analizadas respecto a la necesidad de mejorar el intercambio de información con clientes, subcontratistas y operadores logísticos y transportistas, así como la integración interna. Y también, respecto a la necesidad de mejorar la colaboración interna.
- 4. Destaca el altísimo nivel de colaboración con los subcontratistas.
- 5. En el resto, las circunstancias de cada empresa hacen que no se logren necesidades comunes, si bien, en la mayoría de los casos hay un alto grado de coincidencias.

A continuación, vamos a proceder a analizar la información referida a la integración aportada por cada una de las empresas analizadas. En los siguientes subapartados analizaremos estos niveles percibidos de integración, empresa a empresa, a nivel externo e interno. Además, expondremos la opinión de las empresas sobre si los niveles percibidos son los correctos o no, si deben mejorarse o no, con el objetivo de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

6.2.1. Integración externa

6.2.1.1. Integración con clientes

En la Tabla 6.5 se detallan los niveles de integración con clientes, percibidos y deseados por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.5.- Niveles percibidos de integración con clientes vs niveles deseados

		Empresa										Niveles medios de percepción
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		
Integración con clientes	Nivel percibido de intercambio de información		↑		↑		↑		↑		↑	
		Alto		Alto		Alto		Medio		Alto		Alto
	Nivel percibido de colaboración		↑		↑		↑		→		↑	
		Medio		Medio		Alto		Alto		Bajo		Medio

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Nivel percibido de integración	
	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

Nivel deseado de integración	
↑	Tiene que mejorar
→	Es correcto

Desde el punto de vista del **intercambio de información con los clientes**, la sensación generalizada de las empresas analizadas es que el nivel es alto, mucho mayor con los clientes OEM y Tier1 grandes que con los clientes Tier1 más pequeños, basada en información técnica y logística (Recordemos que un proveedor de primer nivel cuyo cliente es el OEM, puede ser, a su vez, proveedor de otro Tier1, con lo que su papel en esta relación será de Tier2). El motivo puede estar en que los OEM y Tier1 grandes envían toda la información necesaria para que se les pueda atender y cumplir los requisitos que han marcado. Y además, exigen que se les envíe o introduzca en sus portales la información que necesitan. Siempre están intentando que se intercambie más información, sobre todo, la que le facilite su propia gestión. En general, el nivel de intercambio está muy relacionado con el interés del propio cliente.

El problema es que hay un claro desequilibrio entre lo que piden y dan los OEM y los Tier1 grandes y el esfuerzo que supone para los proveedores. Y esto sucede debido a la posición de poder de estos clientes, que son los que mueven los hilos en la relación. Para ellos, todo este intercambio de información es una clara ventaja, y como tienen fuerza, lo exigen sin importarles el coste que pueda suponer para los proveedores. Normalmente la relación de los proveedores de componentes con los OEM y con los Tier1 grandes, es una relación no equilibrada en fuerzas, donde las formas y los cauces de comunicación las establece el fuerte (en este caso, el OEM o el Tier1 grande): Los medios, las frecuencias y los contenidos.

Todas las empresas entrevistadas coinciden en que el nivel de intercambio de información debe mejorar en dos aspectos: Por un lado, en la cantidad de información aportada, en el caso de los Tier1. Por otro, en la automatización del intercambio con clientes que utilizan portales en lugar de EDI.

En el nivel percibido de **colaboración con los clientes** hay más disparidad de opiniones, en general es medio y no parece que haya ningún factor que se relacione directamente con el nivel de colaboración. Los momentos en los que hay mayor necesidad de colaboración son los proyectos de innovación, los proyectos de desarrollo y fase previa a la adjudicación (tanto del diseño como de la fabricación en serie) y en la resolución de problemas de calidad, tanto de producto como logísticos.

Prácticamente todas las empresas analizadas piensan que el nivel de colaboración debería mejorar y que esta mejora podría redundar en un mejor producto, menor coste, mayor agilidad y mejor servicio.

6.2.1.2. Integración con proveedores

En la Tabla 6.6 se detallan los niveles de integración con proveedores, percibidos y deseados por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.6.- Niveles percibidos de integración con proveedores vs niveles deseados

		Empresa										Niveles medios de percepción
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		
Integración con proveedores	Nivel percibido de intercambio de información		→		↑		↑		↑		↑	
		Medio		Medio		Medio		Medio		Bajo		Medio
	Nivel percibido de colaboración		→		↑		→		→		↑	
		Bajo		Medio		Medio		Alto		Bajo		Medio

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Nivel percibido de integración	
	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

Nivel deseado de integración	
↑	Tiene que mejorar
→	Es correcto

Desde el punto de vista del **intercambio de información con los proveedores**, la sensación generalizada de las empresas analizadas es que el nivel es medio, bajo con los proveedores de materias primas y componentes estándares y alto con los proveedores de componentes específicos. Con los proveedores de materias primas y componentes estándares, se intercambia la información justa y necesaria a nivel comercial. En el caso de los proveedores de componentes específicos, se intercambia, además de la comercial, una información más técnica, necesaria para el desarrollo de los proyectos en común.

Con el resto de proveedores como los de utillajes, vigilancia tecnológica, materiales, patentes, apoyo, etc, el nivel de intercambio varía de unos a otros pero en general, echan de menos una mayor información sobre la situación de los proyectos.

En todos los casos, el nivel de intercambio debería ser mucho mayor. Uno de los puntos a mejorar sería la comunicación de las incidencias y retrasos por parte de los proveedores a las empresas analizadas. Y en el caso concreto de los proveedores de componentes específicos, la mejora estaría en el envío por parte de las empresas analizadas de las previsiones de compra y de los pedidos en firme a una fecha, con un funcionamiento similar al de los clientes. Es algo que algunos proveedores de segundo nivel ya vienen demandando.

Con el resto de proveedores como los de utillajes, vigilancia tecnológica, materiales, patentes, apoyo, etc, el nivel de intercambio varía de unos a otros pero en general, echan de menos una mayor información sobre la situación de los proyectos.

En el nivel percibido de **colaboración con los proveedores** hay más disparidad de opiniones, en general es medio y no parece que haya ningún factor que se relacione directamente con el nivel de colaboración. En general, los niveles más altos se consiguen con los proveedores de componentes específicos en el diseño conjunto de las piezas, porque son productos de largo recorrido que se van a incorporar a un conjunto o componente más complejo y necesariamente tiene que existir una colaboración alta para que el proyecto salga adelante. Y también con los de utillajes, en el diseño de los mismos.

El nivel de colaboración debería mejorar con los componentes de materia prima, sobre todo en la resolución de las incidencias en la entrega y en los retrasos.

6.2.1.3. Integración con subcontratistas

En la Tabla 6.7 se detallan los niveles de integración con subcontratistas, percibidos y deseados por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.7.- Niveles percibidos de integración con subcontratistas vs niveles deseados

		Empresa										Niveles medios de percepción
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		
Integración con subcontratistas	Nivel percibido de intercambio de información	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio
	Nivel percibido de colaboración	 Muy alto	→	 Muy alto	→	 Muy alto	→	 Muy alto	→	 Muy alto	↑	 Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Nivel percibido de integración	
	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

Nivel deseado de integración	
↑	Tiene que mejorar
→	Es correcto

Desde el punto de vista del **intercambio de información con los subcontratistas**, la sensación generalizada de las empresas analizadas es que el nivel es medio. La percepción de las dos empresas más grandes es más baja porque consideran que se intercambia la información justa, mientras que el resto considera que la cantidad es buena y los problemas están en la calidad.

Todas las empresas entrevistadas coinciden en que el nivel de intercambio de información debe mejorar, sobre todo en el ámbito de la automatización, puesto que en la actualidad, el intercambio es muy manual y sin una periodicidad establecida.

Por el contrario, el nivel de **colaboración con los subcontratistas** es muy alto para todas las empresas analizadas y en general, piensan que sería difícil mejorarlo.

6.2.1.4. Integración con operadores logísticos y transportistas

En la Tabla 6.8 se detallan los niveles de integración con operadores logísticos y transportistas, percibidos y deseados por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.8.- Niveles percibidos de integración con operadores logísticos y transportistas

		Empresa										Niveles medios de percepción
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		
Integración con operadores logísticos y transportistas	Nivel percibido de intercambio de información		↑		↑		↑		↑		↑	
		Bajo		Bajo		Alto		Alto		Alto		Medio
	Nivel percibido de colaboración		↑		↑		↑		↑		→	
		Medio		Medio		Bajo		Alto		Alto		Medio

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Nivel percibido de integración		Nivel deseado de integración	
	Muy bajo	↑	Tiene que mejorar
	Bajo		
	Medio		
	Alto		
	Muy alto	→	Es correcto

Desde el punto de vista del **intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas**, nos encontramos con dos opiniones contrapuestas, basadas en el volumen de entregas con gestión propia del transporte. Las empresas en las que el transporte, mayoritariamente, lo gestiona el cliente, el nivel percibido es bajo. Sin embargo, en las empresas que gestionan un volumen mayor de transporte, la percepción es alta. El punto de mejora se encuentra, por unanimidad, en la comunicación de incidencias y retrasos.

En el nivel percibido de **colaboración con los operadores logísticos y transportistas** hay más disparidad de opiniones y en general, es medio y la percepción se vincula con el nivel de satisfacción en la resolución de incidencias y retrasos y de los envíos urgentes. Todas las empresas analizadas coinciden en que el nivel de colaboración debería mejorar en los aspectos citados.

6.2.2. Integración interna

En la Tabla 6.9 se detallan los niveles de integración interna, percibidos y deseados por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.9.- Niveles percibidos de integración interna vs niveles deseados

		Empresa										Niveles medios de percepción
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		
Integración interna	Nivel percibido de intercambio de información		↑		↑		↑		↑		↑	
		Medio		Medio		Medio		Medio		Medio		
	Nivel percibido de colaboración		↑		↑		↑		↑		↑	
		Medio		Alto		Alto		Alto		Medio		Alto

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Nivel percibido de integración	
	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

Nivel deseado de integración	
↑	Tiene que mejorar
→	Es correcto

Desde el punto de vista del **intercambio de información interna**, nos encontramos con que todas las empresas analizadas opinan que el nivel es medio. En general, todas las empresas coinciden en que es muy importante diferenciar entre: “tener acceso a la información” y “que la información fluya” y que esta fluidez no se produce con la misma intensidad entre todos los departamentos. En unos casos, el procedimiento de intercambio es muy pesado y poco eficaz. En otros, las personas no hacen esfuerzos por entender la importancia de la información para los demás. En otros, hay un problema de definición de responsabilidades. En definitiva, las organizaciones, los procesos y las personas pueden ser la causa de el intercambio de información no tenga un nivel percibido mayor. Los departamentos que mayor relación tienen en el ámbito de la cadena de suministro son logística, compras, almacén, producción, calidad e ingeniería.

Hay unanimidad en que el nivel de intercambio de información debe mejorar, en dos pasos: Primero, haciendo que toda la información se introduzca en el sistema y después, trabajar con las personas para que entiendan la importancia del intercambio. El origen de la falta de intercambio se encuentra en que siempre se han enfocado más hacia la integración externa y la interna ha quedado en un segundo plano.

El nivel de **colaboración interna** para la mayoría de las empresas, es alto pero todas piensan que deberían mejorar para tener una organización mejor, más eficiente, con mayores niveles de cooperación y sobre todo, totalmente orientada hacia el objetivo final, que es cumplir los requerimientos del cliente. El problema es que los niveles de colaboración se maximizan cuando los problemas están en una fase avanzada. Si la colaboración fuera mayor desde el principio, posiblemente no se llegarían a determinadas situaciones de tensión interna y externa. Todas las empresas analizadas coinciden en que el nivel de colaboración debería mejorar en los aspectos citados.

Llegamos así al final de este apartado en el que hemos tratado de responder a las preguntas de investigación planteadas. Como respuesta a la primera pregunta, podemos decir que nivel de integración externa percibido por las empresas es medio mientras que el nivel de integración interna es algo mayor, situándose en un nivel medio-alto. Los niveles más altos se consiguen en el intercambio de información con los clientes y en la colaboración con los subcontratistas y entre departamentos de una empresa. Como respuesta a la segunda pregunta, podemos decir que, en general, todas las empresas analizadas piensan que los niveles de integración deberían mejorar en todas las relaciones. La única excepción la encontramos en la colaboración con los subcontratistas donde los niveles alcanzados son tan altos, que ven difícil que se puedan mejorar.

Al analizar los niveles de integración percibidos y deseados en la cadena de suministro, han ido surgiendo los factores que actúan como aceleradores y como barreras a la hora de conseguir los niveles más altos. Esta es la información que presentaremos en el siguiente apartado.

6.3. Factores aceleradores y barreras a la integración

En el apartado anterior hemos analizado los niveles de integración percibidos y deseados con cada uno de los agentes de la cadena de suministro (integración externa) así como el nivel percibido de integración interdepartamental en cada una de las organizaciones analizadas (integración interna). Al realizar este análisis han ido surgiendo los factores que actúan como aceleradores en los casos en los que los niveles de integración sean altos y las barreras en los casos en los que los niveles de integración sean bajos. Estos factores tienen un papel muy relevante en el desarrollo de las relaciones entre los socios de la cadena e influirán directamente en el éxito o el fracaso de la misma. En este apartado recogeremos estos factores, tratando de responder a la pregunta e investigación:

Pregunta 3: ¿Cuáles son los factores que influyen positiva o negativamente en los niveles de integración alcanzados por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco con cada uno de los agentes de la cadena de suministro?

Entre los múltiples factores que pueden actuar como aceleradores o barreras a la hora de lograr un buen nivel de integración con otros agentes de la cadena, veremos que destacan por encima de todo, las personas y la necesidad de crear una red de relaciones personales que garantice una fluidez, tanto en el intercambio de información como en la colaboración. En esta línea, la información analizada confirma la opinión de que, para maximizar la integración con los agentes externos, además de contar con los medios materiales y tecnológicos adecuados, es necesario maximizar la presencia física y complementarlo con el uso de herramientas colaborativas que permitan realizar reuniones remotas. También se constata la necesidad de acercarse a la cultura del interlocutor que, en el caso de los clientes, afecta incluso al idioma de las relaciones. En definitiva, todas las acciones que contribuyan a que el proveedor de primer nivel pueda crear una relación de cercanía y confianza le permitirán, en el caso de los clientes, estar al tanto de los proyectos que se están gestando y tener la posibilidad de acceder a ellos. Y en todos los casos, una vez que ha accedido a un proyecto, a conseguir que todas las acciones de los agentes vayan encaminadas a cumplir el objetivo final.

Tal y como veremos a continuación, hemos realizado una identificación de factores en la integración con cada uno de los agentes de la cadena y en la integración interna. En el caso de la integración externa, además, hemos identificado los factores que dependen de cada una de las partes.

6.3.1. Factores aceleradores y barreras a la integración externa

6.3.1.1. Factores aceleradores y barreras a la integración con clientes

En la Tabla 6.10 se muestran los factores más relevantes que actúan como aceleradores o barreras en la integración con los clientes, recogidos en cada una de las empresas analizadas. Estos factores se han clasificado en función de dónde se encuentra el origen (la empresa analizada o el cliente).

Tabla 6.10.- Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con clientes

Integración con clientes	
Factores aceleradores	Factores barrera
Por parte de los OEM: • La exigencia. • El poder. • La autoridad. • La forma de actuar y el carácter del comprador. • Las personas y las relaciones con ellas. • Los acuerdos establecidos. • La voluntad de enviar la información de forma correcta. • El interés en mejorar su propia gestión y la necesidad de agilidad. • Su interés en que se cumplan los objetivos. • Desarrollar proyectos que requieren un nivel de intercambio alto. • La necesidad común de diseñar y fabricar un producto factible a un precio competitivo. Por parte de los Tier1: • El poder, en el caso de los Tier1 grandes. • Las personas y las relaciones con ellas. • Los acuerdos establecidos. • La voluntad de enviar la información de forma correcta. • Su interés en que se cumplan los objetivos. • La necesidad común de diseñar y fabricar un producto factible a un precio competitivo. • La cercanía cultural. Por parte de las empresas analizadas: • Posición y penetración en el cliente. • La confianza que genera la empresa hacia su cliente. • Cumplimiento del servicio requerido. • La imagen innovadora. • La experiencia en el sector. • El histórico de colaboraciones. • Conocimiento del cliente. • Las personas y las relaciones con ellas. • Tener ingenieros de forma permanente en el cliente y que hablen su idioma. En general: • El uso de la tecnología.	Por parte de los OEM: • La confidencialidad. • La falta de confianza para intercambiar cierto tipo de información. • Las personas y las relaciones con ellas. • La cultura organizativa. • La distancia geográfica. • El idioma. Por parte de los Tier1: • Organizaciones muy pesadas. • Dificultad para cambiar formas de trabajar. • Las personas y las relaciones con ellas. • Intransigencia • La falta de flexibilidad. • Inseguridad de los propios Tier1. • Falta de disposición a colaborar. • Falta de confianza en los Tier2. Por parte de las empresas analizadas: • No tener ingenieros de forma permanente en el cliente. • Sus ingenieros no hablan el idioma del cliente. En general: • La falta de uso de tecnología.

Fuente: Elaboración propia

De esta tabla es importante destacar la identificación unánime por todas las empresas analizadas de la tecnología como factor acelerador o barrera, debido a la utilización o a la falta de utilización respectivamente. Y también es importante destacar la sensación de los entrevistados de que las TIC actúan más como un facilitador puesto que en ocasiones, la implementación de una tecnología por sí sola puede no asegurar un alto nivel de integración.

6.3.1.2. Factores aceleradores y barreras a la integración con proveedores

En la Tabla 6.11 se muestran los factores más relevantes que actúan como aceleradores o barreras en la integración con los proveedores, recogidos en cada una de las empresas analizadas. Estos factores se han clasificado en función de dónde está el origen (la empresa analizada o el proveedor).

Tabla 6.11.- Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con proveedores

Integración con proveedores	
Factores aceleradores	Factores barrera
Por parte de proveedores de materias primas y componentes estándares: • Las personas y las relaciones entre ellas. Por parte de proveedores de componentes específicos: • El interés común en el proyecto. • Demanda de automatización en el intercambio de información. • Relaciones largas y duraderas. • Cercanía geográfica. • Interés común en un proyecto. • Criterios de beneficio mutuo. • Las personas y las relaciones entre ellas. En general: • Uso de la tecnología para incrementar el intercambio de información, sobre todo, con los proveedores de componentes específicos.	Por parte de proveedores de materias primas y componentes estándares: • Falta de interés para reportar información sobre los pedidos. • La falta de seguimiento de sus pedidos. • Poder. Por parte de las empresas analizadas: • Falta de poder respecto a proveedores de materia prima y componentes estándares, debido al tamaño. • Confidencialidad hacia proveedores de materia prima y de componentes estándares. En general: • La crisis. • La inestabilidad del mercado. • La desaparición de determinados proveedores. • Las dificultades económicas para invertir en mejorar en tecnología para mejorar la integración.

Fuente: Elaboración propia

6.3.1.3. Factores aceleradores y barreras a la integración con subcontratistas

En la Tabla 6.12 se muestran los factores más relevantes que actúan como aceleradores o barreras en la integración con los subcontratistas, recogidos en cada una de las empresas analizadas. Estos factores se han clasificado en función de dónde está el origen (la empresa analizada o el subcontratista).

Tabla 6.12.- Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con subcontratistas

Integración con subcontratistas	
Factores aceleradores	Factores barrera
Por parte de los subcontratistas: • Flexibilidad. • Buena respuesta ante las urgencias, pedidos imprevistos y falta de trabajo. • Entienden la importancia de cumplir con el objetivo. • Enfoque al cliente. • Relación cercana. • Trato directo. • Cercanía geográfica. Por parte de las empresas analizadas: • Relación no basada en el poder. • Se sienten importantes para los subcontratistas.	Por parte de los subcontratistas: • Falta de medios económicos para invertir en tecnología. • Perfil del subcontratista. • Cultura empresarial. • Tipo de organización. • La propia naturaleza de las organizaciones, que no están suficientemente preparadas para que en intercambio sea mayor ni mejor.

Fuente: Elaboración propia

6.3.1.4. Factores aceleradores y barreras a la integración con operadores logísticos y transportistas

En la Tabla 6.13 se muestran los factores más relevantes que actúan como aceleradores o barreras en la integración con los operadores logísticos y transportistas, recogidos en cada una de las empresas analizadas. Estos factores se han clasificado en función de dónde está el origen (la empresa analizada o el operador logístico o transportista).

Tabla 6.13.- Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración con operadores logísticos y transportistas

Integración con operadores logísticos y transportistas	
Factores aceleradores	Factores barrera
Por parte de los operadores extra comunitarios: • Mayor disposición a la integración. Por parte de los transportistas pequeños: • Son flexibles. • Entienden la necesidad de colaborar.	Por parte de los operadores nacionales: • Menor disposición a la integración. • Ritmo más lento. Por parte de los transportistas grandes: • Falta flexibilidad. • Las barreras internas impiden a las personas colaborar. • Los cambios de agencia, hacen que se pierda información. En general: • Escasez de medios tecnológicos adecuados para facilitar el intercambio.

Fuente: Elaboración propia

6.3.2. Factores aceleradores y barreras a la integración interna

En la Tabla 6.14 se recogen los factores que actúan como aceleradores o barreras en la integración con otros departamentos, recogidos en cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.14.- Resumen de factores aceleradores y barreras a la integración interna

Integración interna	
Factores aceleradores	Factores barrera
• El compromiso de las personas con la organización y la involucración en los proyectos. • Todos los empleados comparten un mismo objetivo y trabajan para conseguirlo. • La unión ante un problema. • La experiencia y la formación. • Las personas y las relaciones entre ellas. • Relaciones de alta disponibilidad. • El carácter colaborador de las personas. • Ausencia de guerras de poder. • Eliminación de islas de información. • El uso del ERP (Tecnología) como elemento integrador de la información de la compañía.	• Problemas organizativos y falta de definición de responsabilidades. • Falta de compromiso de ciertas personas con la organización y la involucración en los proyectos. • Falta de colaboración. • La carga de trabajo y la falta de tiempo. • La falta de experiencia y formación en el puesto actual. • La diferente visión de un mismo problema o situación. • Las personas y las relaciones entre ellas. • Los fallos humanos. • La falta de ganas y dejadez que hace que la información llegue tarde y sea difícil de gestionar. • Guerras de poder que se traducen en dificultades para transmitir información y colaborar: Priman los objetivos personales frente a los de la organización. • La falta de normalización en el intercambio de información. • La falta de inversión en herramientas facilitadoras e integradoras y el uso excesivo de herramientas como Excel que facilitan la creación de islas de información.

Fuente: Elaboración propia

En la integración interna, las personas y las relaciones que se crean entre ellas, también juegan un papel muy importante como factor acelerador o barrera. El compromiso de las personas con la organización, la implicación en los proyectos, la unión ante un problema, el carácter colaborador, las relaciones de alta disponibilidad, la disposición a compartir la información, la persecución de un mismo fin o la anteposición de objetivos de la empresa frente a los personales, son algunos de los factores que pueden influir positivamente en la integración interna. Y al revés, la falta de ellos, puede influir negativamente.

Llegamos así al final de este apartado en el que hemos tratado de responder a la pregunta de investigación planteada, identificando los factores aceleradores y barreras que facilitan u obstaculizan la integración respectivamente. Como respuesta a esta pregunta, podemos decir que, a lo largo de todo este apartado hemos podido ver que hay un elemento común que puede actuar como barrera o como acelerador en la mayoría de las relaciones: Son las **personas**. Por encima de todos los medios técnicos y materiales y del poder de una de las partes sobre la otra, la actitud de las personas, las relaciones que se crean entre ellas y la voluntad de éstas para que el intercambio de información y la colaboración sean máximos, son el elemento más importante a la hora de lograr unos niveles óptimos de integración entre dos partes. Por otro lado, destaca la percepción de las TIC como elemento facilitador, que puede actuar como acelerador o como barrera, en función de su uso o de la falta del mismo.

Hasta el momento, hemos investigado la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción del País Vasco con el objetivo de analizar cuál es modelo de relación del proveedor de componentes con el resto de agentes de la cadena e internamente; identificar cuáles son los eslabones más críticos en la cadena; analizar cuáles son los niveles de integración percibidos y deseados e identificar cuáles son los factores que pueden influir positiva o negativamente en conseguir un nivel óptimo de integración. En los siguientes apartados, nos vamos a centrar en las TIC y su papel en la mejora de la integración de la cadena de suministro. Para ello, en el siguiente apartado presentaremos el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro por las empresas analizadas y analizaremos su nivel de implantación e integración; Después, analizaremos el impacto percibido y el deseado de estas TIC sobre la integración; para terminar, presentaremos las TIC que, según las empresas analizadas, podrían ayudarles a lograr los niveles de integración deseados.

6.4. Inventario, nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro

En este apartado vamos a confeccionar el inventario de las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro por las empresas analizadas y vamos a analizar su nivel de implantación y de integración, con el objetivo de responder a las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta 4.1: ¿Cuáles son las TIC implantadas en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

Pregunta 4.2: ¿Cuál es el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

Como respuesta a la primera pregunta de investigación, en la Tabla 6.15 se muestra el inventario comparativo de las TIC en las cinco empresas analizadas. En dicha tabla se muestran las TIC implantadas y el nivel de integración de las mismas en relación al ERP. Las TIC se han agrupado por ámbitos de actuación (logística, fabricación, cadena de suministro, transversales y otras) según la clasificación que presentamos en el capítulo 3.

Tabla 6.15.- Inventario comparativo de las TIC

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
TIC en el ámbito de logística	Gestión de existencias	✓	✓	✓	✓	✓
	SGA	?	✓			
	Gestión de compras	✓	✓	?	?	✓
	Gestión de ventas	✓	✓	✓	✓	✓
	CRM	✗		?		✓
	SRM					
	TMS					
	Otras ...					
TIC en el ámbito de fabricación	Gestión de la producción	✓	✓	?	✓	✓
	RDP	✓	✓	✓	✓	✓
	APS					✓
	MMS	✓	✓	✓		✓
	CAD	✗	✗	✗	✗	✗
	EPM	✗		✗		
	PLM	✗				
	Otras ...					
TIC en el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro	EDI con clientes	✓	✓	✓	✓	
	EDI con proveedores					
	EDI con subcontratistas					
	EDI con operadores logísticos/transportistas					
	B2B con clientes	✗	✗	✗	✗	✗
	B2B con proveedores	✓				
	B2B con subcontratistas					
	B2B con operadores logísticos/transportistas			✗	✗	
	Otras ...					
TIC transversales	Gestión Documental	✗	✓	✗	✓	✓
	BPM - Workflow	✗				
	BI					
	Códigos de barras	✓	✓	✓	✓	✓
	RFID					
	Otras ...	Intranet ✗	Intranet ✗		Intranet ✗	
Otras TIC	Teléfono					
	Correo Electrónico					
	Videoconferencia	Webex	Webex		Webex	
	Redes Sociales					
	Otras ...	Blogs/Wikis				

Fuente: Elaboración propia

Este inventario fue confeccionado con cada una de las empresas entrevistadas, en base a una propuesta de 29 TIC relacionadas con el ámbito global de la cadena de suministro confeccionado en el capítulo 3. Adicionalmente, en algunas de las empresas analizadas, se detectaron TIC que no habían sido contempladas inicialmente y que se incorporaron al inventario en el apartado de “Otras”. Esto hacía que, en algunas empresas, el número de TIC posibles dentro del ámbito de la cadena de suministro aumentase por encima de las 29 contempladas inicialmente.

En cada una de las TIC implantadas dentro de los cuatro primeros ámbitos, que son los funcionales, se ha marcado el grado de integración con el resto de TIC, representado como:

-  **Totalmente integrado con el ERP:** Todas los posibles puntos de integración entre esta TIC y el ERP están cubiertos. Funcionan como si fueran un único sistema.
-  **Parcialmente integrado con el ERP:** Sólo están cubiertos los puntos de integración imprescindibles para evitar las duplicidades en la introducción o modificación de información. Quedan puntos de integración sin desarrollar. Expresamente, no se han tenido en cuenta los diferentes grados de integración parcial por no considerarse imprescindible para este estudio.
-  **No está integrado con el ERP:** No existe ningún tipo de integración entre esta TIC con el ERP. Funcionan como sistemas independientes.

Este inventario nos ha permitido calcular los niveles de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro de las 5 empresas analizadas y responder así, a la segunda pregunta de investigación. Estos niveles se muestran en la Tabla 6.16. Para su correcta lectura, consideramos conveniente aclarar los siguientes conceptos:

- **Nº TIC posibles:** Corresponde a las 29 TIC relacionadas con el ámbito global de la cadena de suministro planteadas a los entrevistados, más las todas aquellas no contempladas inicialmente y utilizadas por la empresa en esta ámbito (Incluidas en el apartado “Otras” del inventario).
- **Nº TIC implantadas:** De todas las TIC posibles, corresponde a las que está utilizando la empresa.
- **Nivel de implantación de las TIC:** $\text{Nº TIC implantadas} / \text{Nº TIC posibles}$
- **Nº TIC implantadas integrables:** De todas las TIC implantadas, corresponde a las que pueden ser integrables con el ERP.
- **Nº TIC con integración total:** Corresponde a las aplicaciones y tecnologías totalmente integradas con el ERP.
- **Nº TIC con integración parcial:** Corresponde a las TIC parcialmente integradas con el ERP.
- **Nº TIC sin integración:** Corresponde a las TIC sin integración con el ERP.

Los niveles de implantación e integración de las TIC se han calculado de la siguiente manera:

- **Nivel de implantación de las TIC (%):** $\text{N}^\circ \text{ TIC implantadas} / \text{N}^\circ \text{ TIC posibles}$
- **Nivel de integración de las TIC (%):** $(\text{N}^\circ \text{ TIC con integración total} * 1 + \text{N}^\circ \text{ TIC con integración parcial} * 0,5 + \text{N}^\circ \text{ TIC sin integración} * 0) / \text{N}^\circ \text{ TIC implantadas integrables}$

Tabla 6.16.- Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Implantación e Integración TIC	Nº TIC posibles	33	32	31	32	31
	Nº TIC implantadas	22	16	17	15	14
	Nivel de implantación de las TIC	66,67%	50,00%	54,84%	46,88%	45,16%
		Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
	Nº TIC implantadas integrables	18	13	14	12	12
	Nº TIC con integración total	9	10	6	7	10
	Nº TIC con integración parcial	1	0	3	1	0
	Nº TIC sin integración	8	3	5	4	2
	Nivel de integración de las TIC	52,78%	76,92%	53,57%	62,50%	83,33%
		Medio	Alto	Medio	Alto	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

Escala			
Nivel entre:		Nivel	
0,00%	19,00%		Muy bajo
20,00%	39,00%		Bajo
40,00%	59,00%		Medio
60,00%	79,00%		Alto
80,00%	100,00%		Muy alto

(Esta escala es aplicable al resto de tablas de este apartado)

Del análisis de la Tabla 6.16 podemos deducir que el nivel de implantación de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro es, en general, medio, a excepción de la una de las empresas que tiene un nivel alto. Sin embargo, el nivel de integración de las TIC (con el ERP) es mejor, situándose en unos niveles medio-alto-muy alto. Para entender mejor estos niveles vamos a analizarlos por cada uno de los ámbitos planteados.

- 1) **TIC en el ámbito de logística:** En la Tabla 6.17 se muestra un resumen de los niveles de implantación e integración de las TIC en este ámbito.

Tabla 6.17.- Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de logística

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
TIC en el ámbito de logística	Nº TIC posibles	7	7	7	7	7
	Nº TIC implantadas / en uso	5	4	4	3	4
	Nivel de implantación de las TIC	71,43%	57,14%	57,14%	42,86%	57,14%
						
		Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
	Nº TIC implantadas integrables	5	4	4	3	4
	Nº TIC con integración total	3	4	2	2	4
	Nº TIC con integración parcial	1	0	2	1	0
	Nº TIC sin integración	1	0	0	0	0
	Nivel de integración de las TIC	70,00%	100,00%	75,00%	83,33%	100,00%
						
		Alto	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla podemos ver que, en este ámbito en general, los niveles de implantación son medios a excepción de una de las empresas analizadas que tiene un nivel alto. Todas ellas tienen implantadas aplicaciones para la gestión de existencias, ventas, logística y compras. Sólo dos de ellas tienen implantado un SGA y tres, un CRM. Ninguna tiene implantado un SRM ni un TMS.

Respecto a los niveles de integración son altos o muy altos en todas las empresas, sin excepciones. Las aplicaciones con un nivel de integración total en todas las áreas son la gestión de existencias y la gestión de ventas y logística. El resto de aplicaciones están, mayoritariamente, parcialmente integradas. No es de extrañar que las aplicaciones relacionadas con la gestión de clientes tengan un nivel de desarrollo mayor porque es un área expuesta a una influencia muy grande de las exigencias de los clientes.

2) **TIC en el ámbito de fabricación:** En la Tabla 6.18 se muestra un resumen de los niveles de implantación e integración de las TIC en este ámbito.

Tabla 6.18.- Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de fabricación

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
TIC en el ámbito de fabricación	Nº TIC posibles	7	7	7	7	7
	Nº TIC implantadas / en uso	6	4	5	3	5
	Nivel de implantación de las TIC	85,71%	57,14%	71,43%	42,86%	71,43%
						
		Muy alto	Medio	Alto	Medio	Alto
	Nº TIC implantadas integrables	6	4	5	3	5
	Nº TIC con integración total	3	3	2	2	4
	Nº TIC con integración parcial	0	0	1	0	0
	Nº TIC sin integración	3	1	2	1	1
	Nivel de integración de las TIC	50,00%	75,00%	50,00%	66,67%	80,00%
						
		Medio	Alto	Medio	Alto	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Los datos de la tabla nos muestran que, en este ámbito, los niveles de implantación se encuentran en un rango medio-muy alto, superiores a los del ámbito de logística. Todas las empresas analizadas tienen implantadas aplicaciones para la gestión de la producción, captura de datos en planta y diseño asistido por ordenador (CAD) y la mayoría de ellas, una aplicación para el mantenimiento de los recursos productivos. Las aplicaciones de CAD son impuestas por el cliente y pueden ser muy variadas. Llama la atención que la empresa que realiza mayor actividad como “Full Service Provider”, no utilice una gestión de proyectos.

Sin embargo, los niveles de integración son algo más bajos que en el ámbito de la logística, si bien se mantienen en unos niveles bastante buenos. Las aplicaciones para la gestión de la producción están totalmente implantadas en todas las empresas excepto en una en la que lo está parcialmente. Las aplicaciones para la captura de datos en planta y la gestión de los recursos productivos están totalmente integradas en todas las empresas en las que están implantadas. Ninguna de las aplicaciones de CAD y gestión de proyectos están integradas y tampoco lo han considerado necesario.

3) **TIC en el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro:** En la Tabla 6.19 se muestra un resumen de los niveles de implantación e integración de las TIC en este ámbito.

Tabla 6.19.- Nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
TIC en el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro	Nº TIC posibles	8	8	8	8	8
	Nº TIC implantadas / en uso	3	2	3	3	1
	Nivel de implantación de las TIC	37,50%	25,00%	37,50%	37,50%	12,50%
						
		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo
	Nº TIC implantadas / en uso integrables	3	2	3	3	1
	Nº TIC con integración total	2	1	1	1	0
	Nº TIC con integración parcial	0	0	0	0	0
	Nº TIC sin integración	1	1	2	2	1
	Nivel de integración de las TIC	66,67%	50,00%	33,33%	33,33%	0,00%
						
		Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia

Podemos ver que, en este ámbito, los niveles de implantación son bajos o muy bajos mientras que en los niveles de integración hay algunas diferencias. Todas las empresas, excepto una, utilizan EDI con clientes y en todos los casos en los que se utiliza, el EDI está totalmente integrado con el ERP. Todas utilizan portales de clientes aunque ninguno de ellos está integrado con sus ERP. Sólo una de las empresas tiene implantado un portal para sus proveedores que está totalmente integrado con su ERP. Sólo dos de las empresas analizadas interaccionan con los transportistas a través de los portales de cada uno de ellos, sin que exista ningún tipo de integración con los mismos.

- 4) **TIC transversales:** En la Tabla 6.20 se muestra un resumen de los niveles de implantación e integración de las TIC en este ámbito.

Tabla 6.20.- Nivel de implantación e integración de las TIC transversales

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
TIC transversales	Nº TIC posibles	6	6	5	6	5
	Nº TIC implantadas / en uso integrables	4	3	2	3	2
		66,67%	50,00%	40,00%	50,00%	40,00%
	Nivel de implantación de las TIC					
		Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
	Nº aplicaciones implantadas / en uso	4	3	2	3	2
	Nº TIC con integración total	1	2	1	2	2
	Nº TIC con integración parcial	0	0	0	0	0
	Nº TIC sin integración	3	1	1	1	0
		25,00%	66,67%	50,00%	66,67%	100,00%
	Nivel de integración de las TIC					
		Bajo	Alto	Medio	Alto	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

En este ámbito los niveles de implantación son, en general, medios mientras que en los niveles de integración hay algunas diferencias. Todas las empresas tienen implantada una gestión documental y utilizan códigos de barras. Mientras que, en todos los casos analizados, la tecnología de códigos de barras está totalmente integrada con el ERP, sólo dos de las empresas tienen un nivel total de integración de la gestión documental. Tres empresas tienen una intranet no integrada y sólo una utiliza una aplicación BPM para la gestión de procesos que tampoco está integrada.

5) **Otras TIC:** En la Tabla 6.21 se muestra un resumen de los niveles de implantación e integración de las TIC en este ámbito.

Tabla 6.21.- Nivel de implantación e integración de otras TIC

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Otras TIC	Nº TIC posibles	5	4	4	4	4
	Nº TIC en uso	4	3	3	3	2
	Nivel de integración de las TIC	80,00%	75,00%	75,00%	75,00%	50,00%
						
		Muy alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Fuente: Elaboración propia

En el ámbito de otras TIC, todas las empresas coinciden en un uso intensivo del teléfono y del correo electrónico. En general, el uso de la videoconferencia no está extendido debido al coste de las infraestructuras, siendo sustituido por el uso de herramientas colaborativas como Webex que permiten compartir la visualización de archivos en tiempo real. Ninguna de las empresas analizadas utiliza redes sociales a nivel corporativo para impulsar su negocio.

Llegamos así al final de este apartado en el que hemos tratado de responder a las preguntas de investigación planteadas. Como respuesta a la primera pregunta, hemos confeccionado un inventario con las TIC utilizadas en el ámbito de la cadena de suministro por las empresas analizadas. Como respuesta a la segunda pregunta podemos decir que el nivel de implantación de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro es, en general, medio, mientras que el nivel de integración de las TIC (con el ERP) es mejor, situándose en unos niveles medio-alto-muy alto.

6.5. Impacto de las TIC en la integración externa e interna

En el apartado anterior hemos identificado las TIC que se están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro y hemos analizado los niveles de implantación e integración de las mismas en las empresas objeto de estudio. En este apartado, vamos a tratar de analizar el impacto de dichas TIC en la integración externa e interna de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción seleccionado para esta investigación. En primer lugar, analizaremos el impacto percibido en el nivel de integración con cada uno de los agentes y dentro de la empresa. En segundo lugar, analizaremos el impacto deseado. Para finalizar, analizaremos si existen relaciones entre el impacto percibido y el nivel de integración. En consecuencia, en este apartado vamos a tratar de responder a las preguntas de investigación:

Pregunta 5.1: ¿Cuál es el impacto **percibido** de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

Pregunta 5.2: ¿Cuál es el impacto **deseado** de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

Pregunta 5.3: ¿Existe alguna relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibido por los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

El impacto de las TIC se refiere al efecto positivo que el uso de las TIC puede tener sobre el intercambio de información y de colaboración. Hemos tratado de medir el impacto percibido y deseado con las siguientes escalas:

Impacto percibido:

- Muy bajo:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy bajo** o **ninguno** sobre el hecho que se evalúa o no se están utilizando ningún tipo de TIC.
- Bajo:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto escaso** o **bajo** sobre el hecho que se evalúa.
- Medio:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto medio** sobre el hecho que se evalúa.
- Alto:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto alto** sobre el hecho que se evalúa.
- Muy alto:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy alto** sobre el hecho que se evalúa.

Impacto deseado:

-  El impacto de las TIC tiene que mejorar.
-  El impacto de las TIC es correcto (No ven posibilidad de mejora)

Como respuesta a las dos primeras preguntas (5.1 y 5.2), en la Tabla 6.22 se muestra los impactos de las TIC percibidos y deseados por las cinco empresas analizadas, tanto en la integración externa como en la interna:

Tabla 6.22.- Impactos percibidos y deseados de las TIC en la integración de la cadena de suministro

			Empresa										Niveles medios de percepción
			Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E		
Integración externa	con clientes	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Alto	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Medio	↑	 Alto	↑	 Alto
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Bajo	→	 Alto	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑	 Medio
	con proveedores	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Alto	↑	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Bajo	→	 Bajo
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Bajo	→	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Bajo	→	 Bajo
	con subcontratistas	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Muy bajo	↑	 Muy bajo	↑	 Bajo	↑	 Muy bajo	↑	 Bajo	↑	 Muy bajo
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Muy bajo	→	 Muy bajo	→	 Muy bajo	→	 Muy bajo	→	 Bajo	→	 Muy bajo
	con operadores logísticos y transportistas	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Alto	↑	 Medio	↑	 Medio	↑	 Medio
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Bajo	→	 Bajo	→	 Bajo	→	 Medio	↑	 Bajo	→	 Bajo
	Integración interna	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Alto	↑	 Alto	↑	 Bajo	↑	 Alto	↑	 Alto	↑	 Alto
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Bajo	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑	 Bajo
	Niveles medios de percepción	Impacto de las TIC en la integración externa	 Medio		 Medio		 Medio		 Medio		 Medio		
		Impacto de las TIC en la integración interna	 Bajo		 Bajo		 Bajo		 Bajo		 Bajo		

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de esta tabla podemos deducir que:

1. Los impactos más altos de las TIC se detectan en el intercambio de información con clientes y entre los diferentes departamentos de las empresas analizadas. En el caso de los clientes, el EDI y los portales de los clientes son las TIC que lo hacen posible. En el caso del intercambio de información interdepartamental, es el ERP.
2. Los impactos más bajos se detectan en la colaboración, especialmente con proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y transportistas. El motivo puede encontrarse en que las herramientas colaborativas no están extendidas en la relación con estos agentes. Con los clientes u otros departamentos, hay variedad de percepciones.
3. En general, todas las empresas entrevistadas creen que el impacto de las TIC debe mejorar como un medio para mejorar los niveles de integración, excepto en la colaboración con subcontratistas, operadores logísticos y transportistas, donde no lo ven tan prioritario. En el caso de los subcontratistas, el motivo se encuentra en la cercanía geográfica que hace que las empresas prefieran los desplazamientos físicos al uso de las tecnologías. En el caso de los operadores logísticos y transportistas, utilizan mucho el teléfono y el correo electrónico y piensan que, de momento, no hay mucho que mejorar.
4. Por empresas, vemos que la percepción de los impactos es totalmente coincidente en todas ellas: Impacto medio en el intercambio de información y bajo en la colaboración.

Como respuesta a la tercera pregunta (5.3), en la Tabla 6.23 se muestra una comparativa entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibidos por las empresas analizadas.

Tabla 6.23.- Impacto percibido de las TIC vs nivel de integración

			Empresa				
			Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Integración externa	con clientes	Nivel percibido de intercambio de información					
			Alto	Alto	Alto	Medio	Alto
		Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información					
			Alto	Alto	Alto	Medio	Alto
		Nivel percibido de colaboración					
			Medio	Medio	Alto	Alto	Bajo
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración					
			Bajo	Alto	Medio	Medio	Bajo
	con proveedores	Nivel percibido de Intercambio de información					
			Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información					
			Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
		Nivel percibido de colaboración					
			Bajo	Medio	Medio	Alto	Bajo
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración					
			Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	con subcontratistas	Nivel percibido de intercambio de información					
			Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio
		Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información					
			Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo
		Nivel percibido de colaboración					
			Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración					
			Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
	con operadores logísticos y/o transportistas	Nivel percibido de intercambio de información					
			Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto
		Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información					
			Bajo	Bajo	Alto	Medio	Medio
		Nivel percibido de colaboración					
			Medio	Medio	Bajo	Alto	Alto
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración					
			Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
Integración interna		Nivel percibido de intercambio de información					
			Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
		Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información					
			Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto
		Nivel percibido de colaboración					
			Medio	Alto	Alto	Alto	Medio
		Impacto percibido de las TIC en la colaboración					
			Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los datos de la Tabla 6.23, llegamos a la conclusión de que los dos únicos puntos en los que se detecta algún tipo de relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración son los siguientes:

1. En el nivel de intercambio de información con los clientes: Los datos recogidos indican que todas las empresas analizadas que perciben un nivel alto de intercambio de información con los clientes, perciben también que las TIC tienen un impacto alto sobre dicho intercambio.
2. En la colaboración con los subcontratistas. En este caso, sin embargo, la relación es inversa. Se consiguen unos niveles de colaboración muy altos a pesar del bajo impacto de las TIC, lo que significa que no es, en absoluto un factor acelerador. La explicación puede encontrarse en el hecho de que los altos niveles de colaboración se consiguen gracias a la naturaleza de los subcontratistas, la cercanía geográfica y su implicación en el proyecto, factores todos ellos, que facilitan enormemente la colaboración y que quedan totalmente al margen del uso de las tecnologías.

Una vez presentados los análisis globales que dan respuesta a las preguntas de investigación planteadas, vamos a proceder a analizar el impacto de las TIC en cada agente de la cadena y dentro de la propia organización. En los siguientes subapartados analizaremos estos impactos, empresa a empresa, a nivel externo e interno; además, expondremos la opinión de las empresas sobre si el impacto percibido es el correcto o no y si debe mejorarse o no; recogeremos cuáles son las TIC que hacen que los impactos sean altos y cuáles las que podrían ayudar a mejorarlos; y analizaremos si existe una relación entre los niveles de integración logrados y el impacto de las TIC.

6.5.1. Impacto de las TIC en la integración externa

6.5.1.1. Impacto de las TIC en la integración con clientes

En la Tabla 6.24 se detalla el impacto de las TIC en la integración con clientes, percibido por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.24.- Impacto percibido y deseado de las TIC en la integración con clientes

		Empresa									
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E	
Integración con clientes	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información		↑		↑		↑		↑		↑
	Impacto percibido de las TIC en la colaboración		→		↑		↑		↑		↑
		Alto		Alto		Alto		Medio		Alto	
		Bajo		Alto		Medio		Medio		Bajo	

Fuente: Elaboración propia

La sensación generalizada es que, **el impacto de las TIC en el intercambio de información con los clientes**, es alto, aunque todas las empresas entrevistadas opinan que se podría mejorar. Los procesos sobre los que se nota un impacto mayor son los logísticos y los comerciales. Todo esto se ha producido gracias al uso del EDI, de los portales de los clientes, que ponen a su disposición en tiempo real toda la información que necesitan, y del correo electrónico. Hay que destacar que los clientes están disminuyendo el uso del correo electrónico en beneficio de los portales por motivos de seguridad y de fiabilidad. De esta forma, saben si un proveedor ha accedido a la información y además, lo hacen desde un entorno seguro.

En opinión de los entrevistados, el uso de las TIC mejora claramente el intercambio de información con los clientes. En los casos en los que el intercambio no funciona, no es por las TIC. Son otros los factores que actúan como barrera. Para estas empresas, el uso de las TIC es una obligación, no una opción. Y tienen claro que el impacto es tal que, en este momento, no serían capaces de funcionar y de dar el nivel de respuesta que dan si no fuera por las TIC implantadas.

Todas las empresas coinciden en valorar negativamente una parte de la implantación de los portales, más concretamente, los sistemas WebEdi, que algunos clientes habilitaron inicialmente para que los proveedores que no podían tener sistemas adaptados a sus exigencias, implantando un EDI, tuvieran una forma de interactuar con ellos. En la actualidad, no existen integraciones entre los portales y los sistemas de los proveedores. Cuando se maneja poco volumen de piezas y de alto coste, es viable su uso; cuando el volumen es grande y el coste pequeño, no es viable. El problema surge porque los OEM están presionando para que su utilicen cada vez más sus portales, porque se reducen los costes de intercambio de información. Para las empresas que ha montado un sistema EDI automatizado sin errores, es muy difícil volver a un sistema en el que hay intervención manual y más riesgo de errores. Este sería uno de los puntos de mejora en las TIC, reclamado por la mayoría de las empresas analizadas: la integración con los portales de clientes para facilitar el intercambio e integración automática en el ERP de la mayor cantidad posible de información. Otro punto importante de mejora sería que hubiera un portal único, con una identificación única y desde el cual se accediera a la información de todos los OEM con los que están trabajando. Pero lo ven difícil por la dificultad que supone unificar los intereses de todos los OEM. El gran problema de los portales es que existe un claro desequilibrio entre el impacto que los estos tienen para los clientes y para los proveedores.

En **el impacto de las TIC en la colaboración con los clientes** hay más disparidad de opiniones y depende también de las situaciones en las que se necesite colaboración. En general, la necesidad de colaboración en los procesos logísticos surge con las incidencias y aquí el impacto es bajo. Sin embargo, en los procesos de diseño y oferta, el impacto es mayor. La videoconferencia se utiliza cada vez menos debido a las costosas infraestructuras que se necesitan. Las TIC más utilizadas son las multiconferencias y las herramientas colaborativas. Estas

últimas ayudan a que no haya tantos viajes, a que los viajes no sean necesarios y por tanto, a que las reuniones sean más rápidas y efectivas. Permiten compartir documentos, planos, etc., en tiempo real y en remoto. Este tipo de herramientas se utilizan sobre todo en la fase de desarrollo de producto e incluso en la negociación de una oferta. Hay que tener en cuenta que, en la relación con los clientes, las propuestas de colaboración, cuando las hay, habitualmente parten de los propios clientes. El problema se encuentra en la gran variedad de herramientas que pueden llegar a usar los clientes y en la dificultad para conocerlas todas, aunque se está detectando una clara preferencia hacia Webex. Todavía no se están usando con regularidad por lo que el impacto a conseguir puede ser mucho mayor.

Si bien las TIC, y en concreto la videoconferencia o las herramientas colaborativas, facilitan que los diferentes interlocutores de un proyecto se estén “viendo” y colaborando a pesar de estar a miles de km de distancia, es importante no olvidarse de que a los ingenieros de los OEM les gusta “tocar” la pieza y eso es imposible hacerlo en remoto. Por eso, todas estas herramientas colaborativas deben ser un complemento a la relación personal.

6.5.1.2. Impacto de las TIC en la integración con proveedores

En la Tabla 6.25 se detalla el impacto de las TIC en la integración con proveedores, percibido por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.25.- Impacto percibido de las TIC en la integración con proveedores

		Empresa									
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E	
Integración con proveedores	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información		↑		↑		↑		↑		→
		Alto		Bajo		Bajo		Bajo		Bajo	
Integración con proveedores	Impacto percibido de las TIC en la colaboración		→		↑		↑		↑		→
		Bajo		Bajo		Bajo		Bajo		Bajo	

Fuente: Elaboración propia

En general, **el impacto de las TIC en el intercambio de información con los proveedores**, es bajo, a excepción de una empresa que tiene implantado un portal para gestionar los procesos de compra con sus proveedores. El motivo generalizado puede estar en el hecho de que no se han extendido, ni las prácticas ni las tecnologías que se utilizan en el intercambio de información con los clientes a los proveedores. El impacto, aunque bajo, afecta, sobre todo, al intercambio de pedidos programados, pedidos en firme, requerimientos técnicos y planos. Ninguna de las empresas analizadas tiene EDI con proveedores. El intercambio de información se

basa, mayoritariamente, en el correo electrónico y en el teléfono y supone mucho trabajo manual de preparación de la información a intercambiar.

Tienen claro que el impacto debe ser mayor como camino para mejorar los niveles de integración con los proveedores, más con unos que con otros. Los mayores niveles de integración se necesitan con los proveedores de componentes. En la actualidad se están utilizando las funcionalidades básicas de las aplicaciones de compras (pedido, albarán, factura) y creen que deberían mejorar, sobre todo, en la gestión de previsiones de compra, así como en el control de los inventarios y en la gestión de la mercancía en tránsito para gestionar mejor los posibles retrasos e incidencias. El intercambio de información debería producirse vía EDI y además, se podrían plantear la implantación de algún portal integrado con el ERP, para interaccionar con los proveedores que no pudieran implantar un EDI y con otro tipo de proveedores para el seguimiento de proyectos.

Todas las empresas analizadas coinciden en que un punto de mejora sería la comunicación de los retrasos en las entregas. Sería bueno que el proveedor habilitase mecanismos para que las empresas tuvieran conocimiento de los retrasos en el momento en el que se producen y no a última hora. Podría ser una comunicación por correo electrónico, por EDI o la publicación en un portal propio del proveedor de la información. El problema es que este tema depende del proveedor y no ven voluntad de mejora.

El impacto de las TIC en la colaboración con los proveedores es bajo y se basa en el uso del teléfono y el correo electrónico. En general, no se están utilizando herramientas colaborativas y piensan que podrían ser de interés con los proveedores de componentes con relaciones ya consolidadas. Podrían impulsar su uso para ganar tiempo en los desplazamientos y acercar a los interlocutores, incluso aunque estén geográficamente cerca. Una de las empresas utiliza herramientas colaborativas para potenciar la colaboración con sus proveedores de utillajes.

6.5.1.3. Impacto de las TIC en la integración con subcontratistas

En la Tabla 6.26 se detalla el impacto de las TIC en la integración con subcontratistas, percibido por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.26.- Impacto percibido de las TIC en la integración con subcontratistas

		Empresa									
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E	
Integración con subcontratistas	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Muy bajo	↑	 Muy bajo	↑	 Bajo	↑	 Muy bajo	↑	 Bajo	↑
	Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Muy bajo	→	 Muy bajo	→	 Muy bajo	→	 Muy bajo	→	 Bajo	→

Fuente: Elaboración propia

Para todas las empresas, el impacto de las TIC en el **intercambio de información** con subcontratistas es bajo o muy bajo, y todas, por unanimidad, opinan que debería mejorar. Este intercambio se produce mayoritariamente de forma manual y con papel. Es importante recordar la naturaleza de los subcontratistas que son, en general, empresas pequeñas con escasa capacidad financiera para abordar proyectos de mejora tecnológica. Por este motivo, los esfuerzos deberían venir de la mano de las empresas analizadas proponiendo y desarrollando herramientas de intercambio que no supusieran un alto coste para los subcontratistas. De forma unánime piensan que la solución no está en un EDI, debido al bajo nivel tecnológico de los subcontratistas y si podría pasar por la implantación de un portal por parte de las empresas analizadas para potenciar este intercambio. Debería ser algo muy sencillo, accesible incluso desde un Tablet para no obligar a los subcontratistas a tener un PC. Estas empresas añaden que habría que buscar un equilibrio entre el coste de la inversión y el beneficio obtenido. En cualquier caso, es muy importante que cualquier solución implantada se avista por los subcontratistas vean como unas herramientas que van a aportar valor añadido a su trabajo, en lugar de una imposición por parte de sus clientes.

El impacto de las TIC en la **colaboración** con subcontratistas es muy bajo en todas las empresas analizadas, basado en el teléfono y en algunos casos, en el correo electrónico y no creen que a corto-medio plazo sea necesario mejorarlo a través de la utilización de herramientas colaborativas. Hay que tener en cuenta que los subcontratistas están físicamente muy cerca y que los desplazamientos pueden ser mucho más efectivos, incluso por encima del uso del teléfono y del correo electrónico (que sólo tienen unos pocos).

Este bajo impacto de las TIC en la colaboración choca con los altos niveles de colaboración percibidos por todas las empresas analizadas. Esto significa que, están consiguiendo unos niveles de colaboración muy altos sin el

uso de las TIC porque no las consideran necesarias. Si necesitan colaborar, simplemente se desplazan y lo hacen en persona.

6.5.1.4. Impacto de las TIC en la integración con operadores logísticos y transportistas

En la Tabla 6.27 se detalla el impacto de las TIC en la integración con operadores logísticos y transportistas, percibido por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.27.- Impacto percibido de las TIC en la integración con operadores logísticos y transportistas

		Empresa									
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E	
Integración con operadores logísticos y transportistas	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Bajo	↑	 Bajo	↑	 Alto	↑	 Medio	↑	 Medio	↑
	Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Bajo	→	 Bajo	→	 Bajo	→	 Medio	↑	 Bajo	→

Fuente: Elaboración propia

En el impacto de las TIC en el intercambio de información con operadores logísticos y transportistas hay disparidad de opiniones y depende del volumen de transporte que gestiona cada una y de la posibilidad de trabajar con los portales de los transportistas.

Las dos empresas que consideran que el impacto es bajo son las que menor volumen de transporte gestionan (lo hacen sus clientes) y se reduce a los envíos a clientes Tier1 más pequeños y a la gestión de las urgencias que, normalmente, necesitan un circuito poco normalizado. En el transporte gestionado por estas empresas y en las urgencias, el impacto también es bajo y se concentra en el uso del correo, el teléfono y en algunos casos, en los avisos de entrega por correo electrónico. Para otra de las empresas, el mayor nivel se consigue en los envíos internacionales donde los transportistas ponen a su disposición sus portales. El área de mejora se encuentra en los envíos nacionales que todavía se gestionan por teléfono y se centran en el envío por correo electrónico de las órdenes de carga. Hay que tener en cuenta que los operadores que son gestionados por los propios OEM, tienen visibilidad a través de la información del propio OEM. Para otra de las empresas, el impacto de las TIC en el intercambio de información operadores logísticos se centra en el uso de los portales que tienen los grandes transportistas, desde los que se puede hacer un seguimiento de las entregas y de la situación de los envíos. Los transportistas pequeños, no tienen nada y lo suplen con el teléfono y el correo electrónico.

En general, las empresas opinan que el impacto de las TIC en el intercambio de información debería mejorar, sobre todo en el seguimiento de la mercancía y en la comunicación de las incidencias y podría hacerse con la

implantación del EDI integrado con su ERP o el acceso a portales de los propios operadores logísticos y transportistas. Los transportistas grandes y sobre todo, los internacionales, ya tienen portales propios.

Todas las empresas analizadas opinan que el área de mejora se encuentra en el seguimiento de la mercancía y en la comunicación de las incidencias que van ocurriendo, tanto en el transporte como en la entrega. Tienen obligación de hacerlo inmediatamente, pero no lo cumplen. La información la entregan y/o envían por teléfono o correo electrónico. Una solución podría pasar por que los transportistas habilitasen portales para que los clientes como las empresas analizadas pudiesen realizar el seguimiento de las entregas o que la información llegase vía EDI y que se pudiera integrar automáticamente en el ERP. Hay transportistas grandes que ya lo hacen. Pero los dos casos dependen del transportista y es difícil conseguirlo. En muchos casos, el nivel de informatización de los transportistas es bajo. Hay claras diferencias entre los transportistas pequeños y grandes y los nacionales y los internacionales.

Para todas las empresas, a excepción de una de ellas, el **impacto de las TIC en la colaboración con operadores logísticos y transportistas** es bajo y piensan que no hay mucho que mejorar. Todo lo hacen por teléfono o correo electrónico y piensan que está bien así.

6.5.2. Impacto de las TIC en la integración interna

En la Tabla 6.28 se detalla el impacto de las TIC en la integración interna, percibido por cada una de las empresas analizadas.

Tabla 6.28.- Impacto percibido de las TIC en la integración interna

		Empresa									
		Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D		Empresa E	
Integración interna	Impacto percibido de las TIC en el intercambio de información	 Alto	↑	 Alto	↑	 Bajo	↑	 Alto	↑	 Alto	↑
	Impacto percibido de las TIC en la colaboración	 Bajo	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑	 Medio	↑	 Bajo	↑

Fuente: Elaboración propia

Para todas las empresas, a excepción de una de ellas, el impacto de las TIC en el **intercambio de información** entre departamentos de la empresa es alto, aunque todas por unanimidad opinan que debería mejorar. Todas coinciden en que es el ERP y la integración entre las diferentes aplicaciones que lo componen lo que hacen que ese impacto sea tan alto y que sin él, muchos departamentos no podrían trabajar. Este problema de falta de integración

es precisamente el que hace que en una de las empresas, el nivel de intercambio sea tan bajo. El ERP se ha convertido en la TIC más crítica para lograr un buen nivel de integración interna. También es muy importante el uso del correo electrónico como medio de comunicación complementario al ERP.

Uno de los grandes problemas a los que se enfrentan las empresas son las situaciones extraordinarias. La opinión generalizada de las empresas es que el problema no es tecnológico sino organizativo. La solución es tener definido un procedimiento para las situaciones extraordinarias y además, y lo más importante, que se cumpla. Para ellas, la organización y los procesos deben estar por encima de las TIC y éstas deben ser el medio para conseguir el fin (en este caso, ayudar a que el procedimiento se cumpla). En su opinión, es fundamental que la información fluya y que los departamentos no funcionen como islas porque, cada vez más, para poder cumplir los requisitos de los clientes, es necesario este intercambio de información. A partir de aquí, hay otro elemento crítico que es saber utilizar la información que se maneja. A veces, no por tener más información se trabaja mejor. Otro aspecto a destacar es que, además de tener implantadas las TIC necesarias, es muy importante tener la formación adecuada ya que, no saber utilizar una determinada aplicación puede ser igual a no tenerla.

Como solución a los problemas derivados del cumplimiento de los procesos, la implantación de una solución BPM podría ayudar a que la información fluya entre los diferentes departamentos. Una solución de este tipo se encargaría de seguir y controlar que el proceso se está cumpliendo, que las personas involucradas en él están dando respuesta a las solicitudes que les llegan. Sin embargo, hay una parte del proceso que queda fuera del uso de las TIC y dependiente de las personas: es el lanzamiento del proceso. ¿Cómo hacer para que la persona que recibe la información lance el proceso que haga que esta fluya por el resto de la organización? Se vuelve al área de las responsabilidades y de la metodología. Por otro lado, los departamentos de compras piensan que el uso de un SRM les podría ayudar en la tarea de compartir información de los proveedores entre los diferentes departamentos afectados. También podría ser interesante tener un CRM para recoger todas las actividades con los clientes por los diferentes interlocutores. Este CRM podría ser un repositorio del conocimiento del cliente que viene generado desde diferentes orígenes.

Además, un mayor desarrollo del MRP (con una repercusión interna y también hacia los proveedores), la gestión documental (para potenciar el uso de documentos en formato electrónico y la eliminación del papel, en la medida de lo posible), el planificador a capacidad finita, la gestión de proyectos o el Business Intelligence, podrían hacer que los niveles de integración fueran mucho mayores. Creen que les ayudaría muchísimo a mejorar la integración interna.

En **el impacto de las TIC en la colaboración interdepartamental**, hay diferentes opiniones. Unas empresas opinan que el nivel es medio y otras, que es bajo. Las que opinan que es bajo, piensan que la solución pasaría por mejorar los procedimientos y la organización y para ello, la implantación de un BPM podría afectar positivamente, tanto a la colaboración como al intercambio de información, haciendo que las personas se sientan parte de un proceso. Algunas de las empresas para las que el nivel es medio están empezando a utilizar las herramientas colaborativas entre sus diferentes plantas, con unos buenos resultados. Todas basan la colaboración en el teléfono y el correo electrónico.

Vemos que, al igual que en el caso del intercambio de información, surge el BPM como la herramienta que puede potenciar la colaboración y la coordinación entre departamentos. Además, en la medida que las organizaciones se van internacionalizando y abriendo plantas en otros lugares, habría que contemplar las herramientas colaborativas como medio para fomentar la colaboración interna.

Llegamos así al final de este apartado en el que hemos tratado de responder a las preguntas de investigación planteadas. Como respuesta a la primera pregunta, podemos decir que el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro es, medio en el intercambio de información y bajo en la colaboración. Los niveles más altos se consiguen en el intercambio de información con los clientes y entre los departamentos de una empresa. Como respuesta a la segunda pregunta, podemos decir que, en general, todas las empresas analizadas piensan que el impacto debería ser mayor en todas las relaciones. La excepción la encontramos en la colaboración con los subcontratistas y con operadores logísticos y transportistas, donde no lo ven tan necesario. En el caso de los subcontratistas, el motivo se encuentra en la cercanía geográfica que hace que las empresas prefieran los desplazamientos físicos al uso de las tecnologías. En el caso de los operadores logísticos y transportistas, utilizan mucho el teléfono y el correo electrónico y piensan que no hay mucho que mejorar. Como respuesta a la tercera pregunta, sólo se detectan dos puntos de relación: El primero, en el nivel de intercambio de información con los clientes: Parece que las TIC son un factor acelerador con un alto impacto positivo. El segundo, en la colaboración con los subcontratistas. En este caso, sin embargo, la relación es inversa. Se consiguen unos niveles de colaboración muy altos a pesar del bajo impacto de las TIC, lo que significa que no es, en absoluto un factor acelerador.

A partir de la información recogida al analizar el impacto percibido y deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro, han surgido las TIC que lo hacen posible o que podrían hacerlo. Con esta información, en el próximo apartado confeccionaremos un inventario de las TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro.

6.6. TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro

En el apartado anterior hemos analizado el impacto percibido y deseado de las TIC sobre la integración externa e interna de la cadena de suministro de cinco proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción del País Vasco. Al realizar este análisis han surgido las TIC que provocan y pueden provocar altos niveles de integración. La detección de estas TIC es crucial para poder llegar al objetivo final de esta tesis que es construir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro. En este apartado vamos a tratar de responder a la pregunta:

Pregunta 6: ¿Cuáles son las TIC que mejoran o mejorarían el nivel de integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco?

Como respuesta a la pregunta de investigación planteada, en la Tabla 6.29 se muestra el inventario comparativo de las TIC en las cinco empresas analizadas al que se han añadido, las TIC que desearían implantar y las que no consideran necesarias o viables para mejorar la integración de la cadena de suministro. En esta tabla no se muestran los niveles de integración reales porque no se consideran de importancia, ya que se trata de confeccionar el mapa de TIC que cada empresa desearía y se da por hecho que todas las aplicaciones deberían estar totalmente integradas para lograr unos niveles de integración de la cadena de suministro óptimos.

Se ha elegido un sistema de colores para representar la situación de cada una de las TIC:

-  **TIC implantada:** La TIC se encuentra implantada.
-  **TIC no implantada y sin demanda:** La TIC no se encuentra implantada y no saben si les podría beneficiar.
-  **TIC no implantada pero deseada:** La TIC no se encuentra implantada y sería deseable hacerlo.
-  **TIC no implantada y no viable:** No consideran necesario implantar la TIC o no lo ven viable.

Tabla 6.29.- TIC implantadas vs deseadas

		Empresa				
		Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
TIC en el ámbito de logística	Gestión de existencias					
	SGA					
	Gestión de compras					
	Gestión de ventas					
	CRM					
	SRM					
	TMS					
	Otras ...			Planif. Necesidades Compra		
TIC en el ámbito de fabricación	Gestión de la producción					
	RDP					
	APS					
	MMS					
	CAD					
	EPM					
	PLM					
	Otras ...			AMFE, PAC,...		
TIC en el ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro	EDI con clientes					
	EDI con proveedores					
	EDI con subcontratistas					
	EDI con operadores logísticos/transportistas					
	B2B con clientes					
	B2B con proveedores					
	B2B con subcontratistas					
	B2B con operadores logísticos/transportistas					
	Otras ...					
TIC transversales	Gestión Documental					
	BPM - Workflow					
	BI					
	Códigos de barras					
	RFID					
	Otras ...	Intranet	Intranet		Intranet	
		BPM general	Extranet			
Otras TIC	Teléfono					
	Correo Electrónico					
	Videoconferencia	Webex	Webex		Webex	
	Redes Sociales					
	Otras ...	Blogs/Wikis				

Fuente: Elaboración propia

De la lectura de esta tabla podríamos destacar algunos aspectos de las TIC marcadas como “no implantadas y no viables”:

- **EMP (Gestión y Planificación de Proyectos):** Todas las empresas analizadas desarrollan algún tipo de proyecto, tanto externo como interno (Diseño de nuevos productos, moldes y utillajes, proyectos de industrialización, etc.) por lo que creen que una aplicación EPM les ayuda y les podría ayudar a gestionarlos y planificarlos. Sólo la Empresa E se muestra reacia porque considera que no tienen proyectos externos y muy pocos internos (Sólo algunos utillajes los diseñan y fabrican ellos mismos). No creen que este volumen de proyecto pudiera hacer necesaria una aplicación de este tipo en el corto plazo, pero no lo descartan en el futuro.
- **EDI con Proveedores:** Ninguna empresa intercambia información vía EDI con sus proveedores. Sólo las Empresas B, C y D estarían dispuestas a implementarlo con sus proveedores de componentes para agilizar el intercambio de información y dentro del despliegue de las políticas de aprovisionamiento de los clientes, “aguas arriba”. Además, algunos clientes lo están empezando a exigir para poder pasar las auditorías. Empresa A no ve la necesidad porque no hacen mucho montaje, por lo que no tienen mucha compra de componentes y, consecuentemente, no ven la necesidad de planificar las compras de componentes. Las compras de materias primas se realizan por otros criterios. Además, tiene su propio portal para proveedores. La Empresa E no lo ve factible porque no tiene el suficiente poder sobre sus proveedores como para potenciar su uso.
- **EDI con Subcontratistas:** Ninguna empresa intercambia información vía EDI con sus subcontratistas y ninguna de ellas lo ve factible debido a la inversión necesaria para hacerlo, a la escasa capacidad financiera y a la falta de medios tecnológicos de este tipo de empresas.
- **EDI con Operadores Logísticos y Transportistas:** Ninguna empresa intercambia información vía EDI con sus transportistas. En unos casos, porque el transporte lo gestiona directamente el cliente y en esos casos, será el cliente el que realice el intercambio con ellos. En otros, porque los transportistas no tienen habilitados este tipo de intercambio. En el caso de los operadores logísticos, si que existe un cierto nivel de intercambio automatizado pero no está normalizado por lo que no podría considerarse un EDI. En el caso de los gestores de retornables, cuando se le envía el aviso de expedición al cliente, también se le envía a él para que esté al tanto. Pero no hay un EDI específico con este tipo de agente, es un formato pactado entre las dos partes.
- **RFID (Identificación por radiofrecuencia):** A excepción de la Empresa E, ninguna de las empresas analizadas utiliza tecnología RFID y ninguna muestra inquietud en el momento actual por su uso, debido al alto coste de implementación. La Empresa E se plantea la necesidad de mejorar el control de trazabilidad que ya tienen implantado en el proceso de producción y creen que, tanto la identificación por códigos de barras como por RFID podría ser factible. El resto no lo descarta a largo plazo.
- **Redes sociales:** Ninguna de las empresas entrevistadas tiene presencia en las redes sociales y tampoco ven la utilidad. No ven en las redes sociales un medio para desarrollarse, como puede ocurrir en otros sectores. Si la utilizan a nivel personal y piensan que podría ser interesante que la gente se incorporase a algún grupo de interés y participase con opiniones para lograr notoriedad.

La información recogida en cada empresa y para cada una de las TIC analizadas nos permite decir que hay un amplio camino de mejora en la implantación de TIC en el ámbito de la cadena de suministro. En general, se detectan muchas coincidencias entre las empresas analizadas, tanto en las TIC que serían deseables como las que no consideran viables para mejorar la integración de la cadena de suministro. En este último caso destacan el EDI con los subcontratistas y la tecnología RFID, desestimados ambos, por motivos económicos. Entre las TIC deseadas, destacan las del ámbito de relaciones con agentes de la cadena de suministro, que son, precisamente, las que menor nivel de implantación tienen y las que tendrían un impacto directo sobre la integración externa.

Llegamos así al final de este apartado en el que hemos tratado de responder a la pregunta de investigación planteada, presentado el inventario de las TIC confeccionado en el apartado 6.4, completado con las TIC no implantadas que las empresas analizadas consideran necesarias o no, para conseguir la mejora de la integración de su cadena de suministro.

Además, hemos llegado al final de este capítulo en el que hemos ido respondiendo a cada una de las preguntas de investigación planteadas a través del análisis de la información recogida en las entrevistas. La respuesta a cada una de estas preguntas de investigación junto a la revisión de la literatura realizada, constituyen la base para la construcción del modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro que presentaremos en el siguiente capítulo.

Modelo de aplicación de las TIC

Como resultado del análisis de la información recogida a lo largo de esta investigación y apoyándonos en la revisión de la literatura realizada, en este capítulo presentaremos el **modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción**, que hemos construido. Este modelo es el resultado de un trabajo metodológico cualitativo, donde se ha aplicado un enfoque inductivo para inferir, a partir de los datos recogidos de los casos de estudio analizados, la generalización analítica (no estadística) que los rige. Al final de este capítulo, explicaremos cuál es la importancia para el ámbito académico-científico del resultado que hemos obtenido en esta investigación.

Tal y como hemos comentado, para la construcción y la coherencia de este modelo ha sido imprescindible la información recogida en las entrevistas y los resultados obtenidos del análisis de las mismas, que nos han permitido:

- construir una cadena de suministro de referencia para los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción, identificando el papel de los diferentes agentes que intervienen en la misma, los diferentes modelos de relación del proveedor de componentes con el resto de los agentes y los eslabones de la cadena de suministro donde la integración es más crítica.
- analizar los niveles de integración actuales y deseados e identificar los factores que actúan como aceleradores o barreras. Este análisis nos ha permitido constatar la importancia de las TIC como elemento facilitador de la integración.
- Identificar las TIC que podrían mejorar la integración de la cadena de suministro, su nivel de implantación, los procesos concretos en los que podrían aportar una mejora y los agentes a los que afectarían.

Con toda esta información, el proceso seguido hasta llegar a la construcción del modelo ha sido el siguiente:

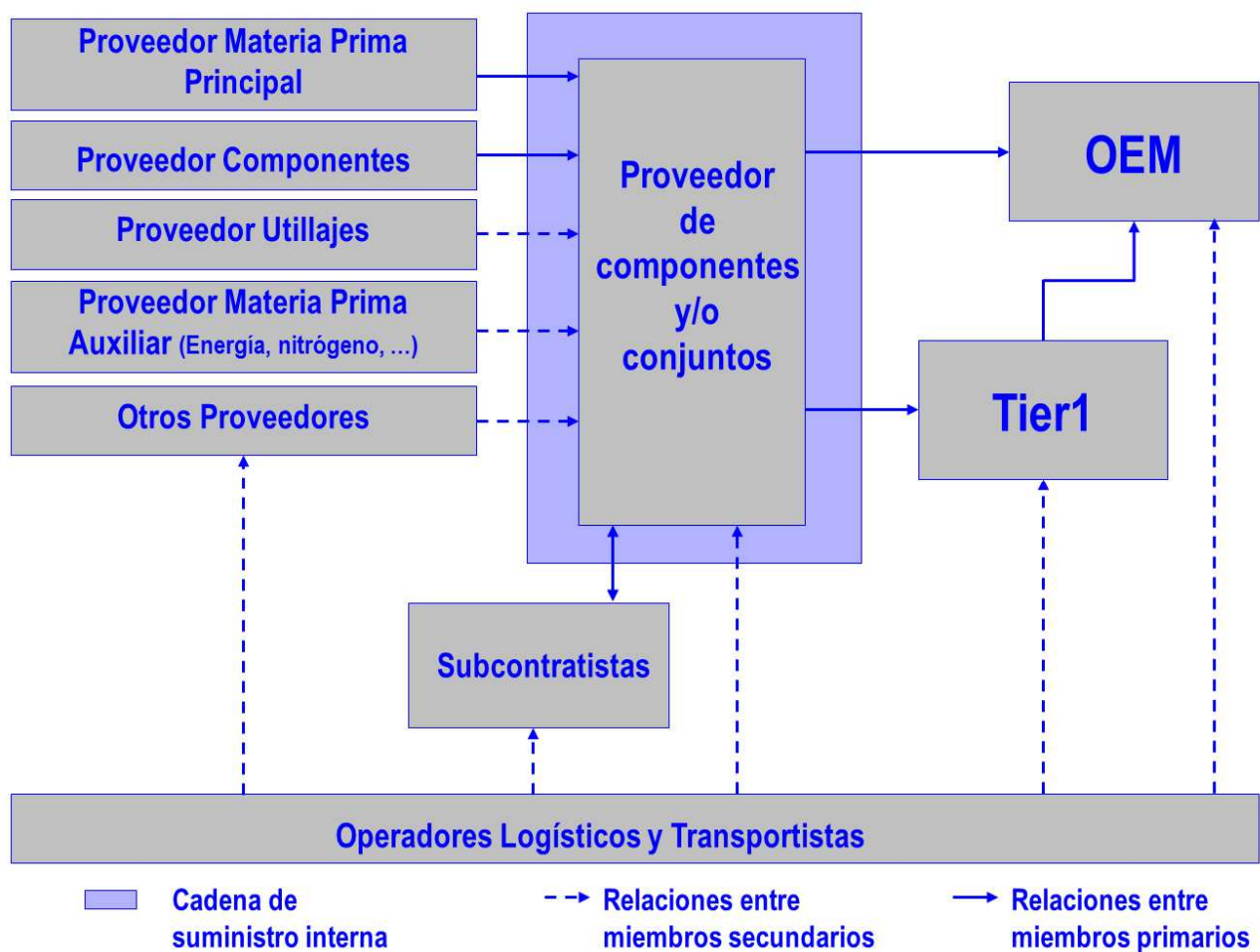
1. Presentación de la cadena de suministro de referencia para los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción.
2. Elaboración del mapa de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro y establecimiento de las necesidades de integración entre las mismas.
3. Identificación del impacto de cada una de estas TIC en la integración de la cadena de suministro.
4. Presentación del modelo de aplicación de las TIC basado en la cadena de suministro de referencia de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción.

En los siguientes apartados trataremos de profundizar en cada uno de estos pasos.

7.1. Presentación de la cadena de suministro de referencia para los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción

A partir del análisis de la información recogida en las entrevistas realizadas, en el capítulo 6 ya planteamos la estructura de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector del sector de automoción que se muestra en la Figura 7.1.

Figura 7.1.- Estructura de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción



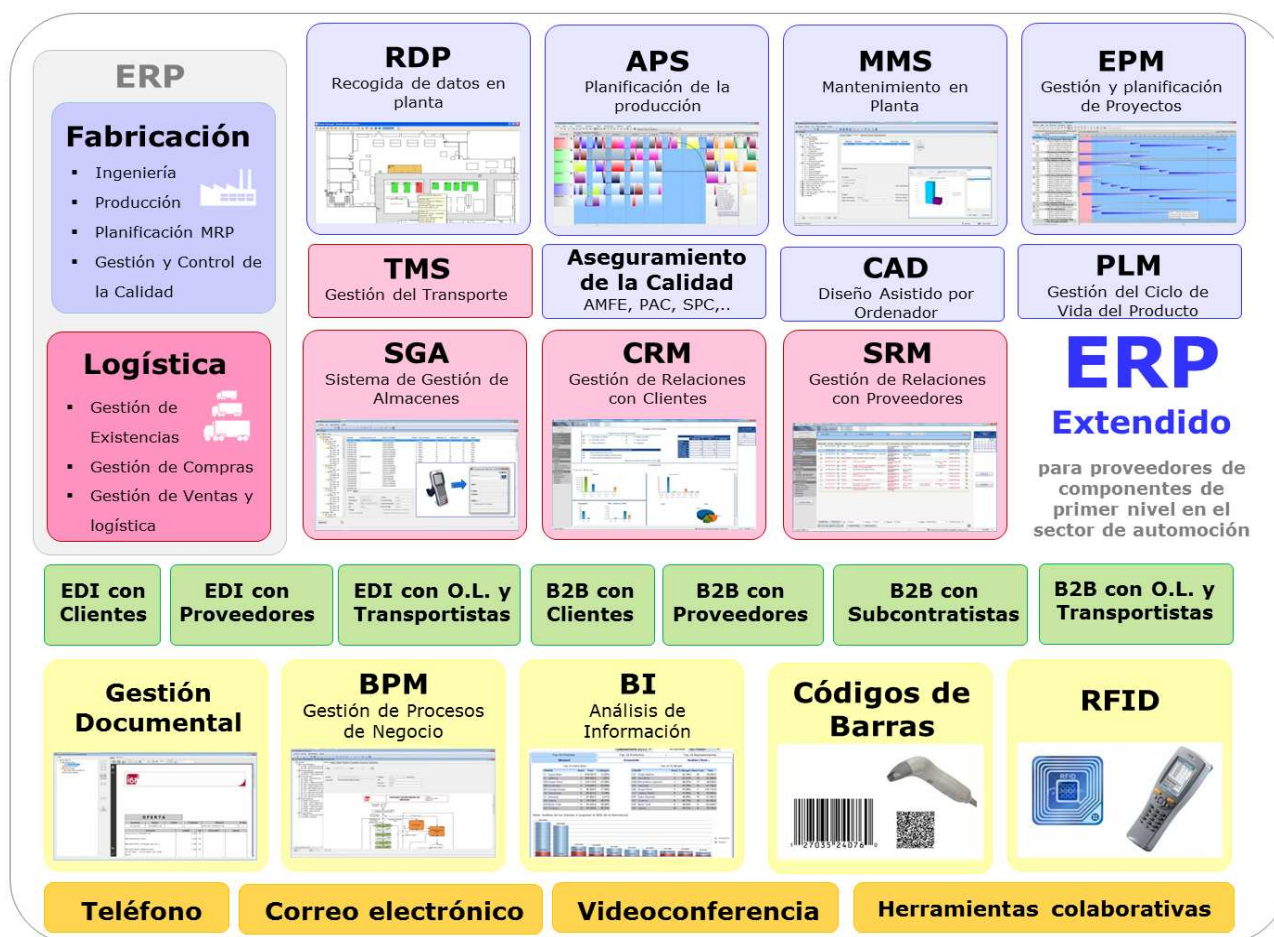
Fuente: Elaboración propia

Esta estructura de la cadena de suministro será la base del modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector del sector de automoción que presentaremos al final de este capítulo.

7.2. Elaboración del mapa de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro y establecimiento de las necesidades de integración entre las mismas

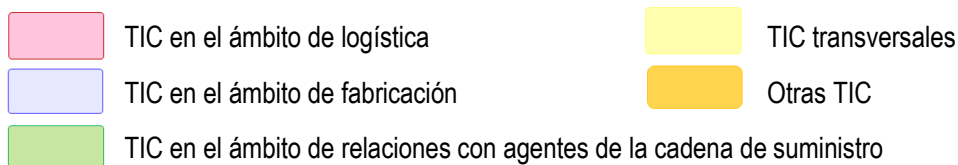
El modelo de aplicación de las TIC que propondremos más adelante estará compuesto por una serie de TIC integradas entres sí, que buscan dar solución a los requerimientos funcionales que se presentan a lo largo de toda la cadena de suministro del proveedor de componentes de primer nivel. En la Figura 7.2 se muestra el Mapa de las TIC incluidas en el modelo, que conforman el ERP Extendido específico para los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción.

Figura 7.2.- Mapa de las TIC que componen el modelo propuesto



Fuente: Elaboración propia

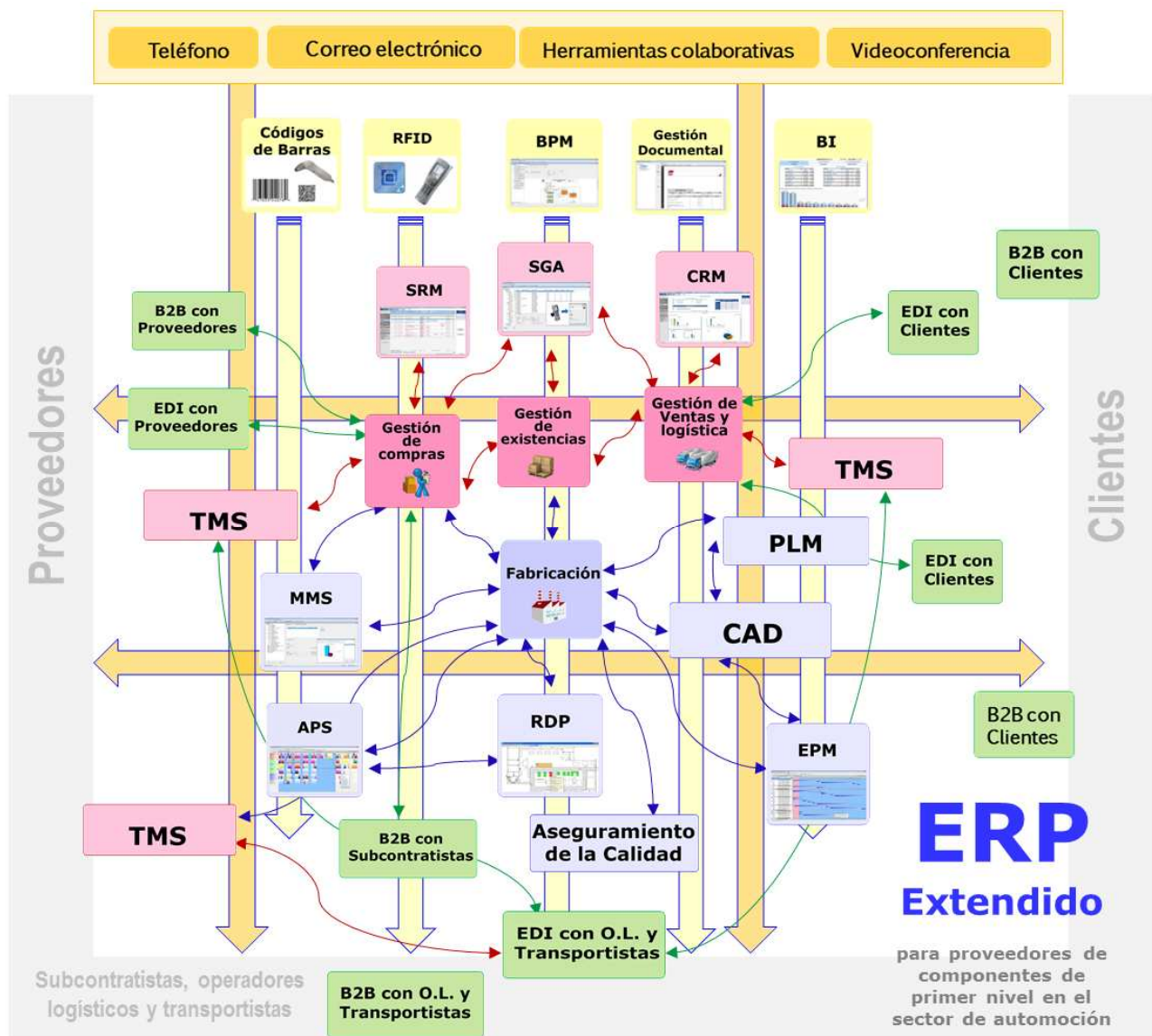
Las diferentes TIC que componen el modelo se presentan agrupadas por colores, en función del ámbito de actuación:



Dentro de este mapa, hemos destacado en un color más oscuro las aplicaciones que forman parte del núcleo básico del ERP Extendido, conocido como ERP, en sus dos áreas de actuación directamente relacionadas con la cadena de suministro: Fabricación y Logística. El detalle sobre el objetivo perseguido por cada una de las TIC presentadas y los requerimientos funcionales que deben cubrir cada una de ellas, se encuentran en el Anexo 18.

Además de la cobertura funcional que debe proporcionar cada TIC, un aspecto muy importante a tener en cuenta es la integración de las mismas. Para conseguir una mejora de la integración de la cadena de suministro, es indispensable que las TIC que componen el mapa presentado, estén interrelacionadas entre ellas, en todos aquellos puntos en que sea necesario, con el fin de lograr un funcionamiento unificado y la correcta transmisión de los datos que manejan. En la Figura 7.3 se muestran las TIC presentadas anteriormente, con los puntos de interrelación necesarios entre ellas.

Figura 7.3.- Necesidades de integración entre las TIC que componen el modelo propuesto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 7.3 podemos ver diferentes tipos de flechas. La explicación es la siguiente:

- Las flechas que unen dos TIC indican que debe existir un nivel de integración óptimo entre ellas que garantice el intercambio de información de forma automática y sin intervención humana. Los colores de estas flechas no tienen ningún significado especial y están relacionados con el color del ámbito al que pertenece alguna de las TIC unidas por la flecha.
- Las TIC transversales puede estar integradas con cualquiera de las TIC que componen el modelo. Hemos representado esta transversalidad con las flechas verticales amarillas.
- Las otras TIC pueden afectar a la relación del proveedor de componentes con cualquiera de las agentes de su cadena y también dentro de su propia organización. Lo hemos representado con las flechas verticales y horizontales naranjas.

Uno de los elementos a destacar en este mapa de integraciones es el papel de las aplicaciones correspondientes al ERP (Gestión de existencias, gestión de compras, gestión de ventas y logística y gestión de fabricación, marcadas en un color más oscuro) como elementos centrales de la integración de las TIC. El ERP será siempre el origen o el destino de toda la información que manejan en el resto de las TIC que componen el ERP Extendido, por lo que éstas deberán estar totalmente integradas con las aplicaciones del ERP que corresponda. Este es un aspecto muy importante a tener en cuenta por una organización a la hora de implantar las TIC que le ayudarán en la mejora de la integración de la cadena de suministro ya que, si su ERP Extendido no cuenta con las TIC necesarias para cubrir una determinada necesidad, deberá asegurarse de que las TIC seleccionadas se integran perfectamente con el ERP y con el resto de TIC, si fuera necesario.

Creemos conveniente remarcar que los portales (B2B) de clientes, operadores logísticos y transportistas no tienen ningún tipo de integración con el resto de TIC porque su implantación no depende del proveedor de primer nivel y porque estas aplicaciones, en la actualidad, no proporcionan mecanismos de integración.

Una vez que hemos identificado las TIC que compondrán el modelo y hemos planteado la necesidad de que exista una correcta integración entre ellas, el siguiente paso en la construcción del modelo será analizar el impacto de cada una de estas TIC en la integración de la cadena de suministro.

7.3. Identificación del impacto de cada una de la TIC del modelo en la integración de la cadena de suministro

En la Tabla 7.1 hemos plasmado el impacto de cada una de las TIC que componen el modelo en la integración de la cadena de suministro, posicionando cada TIC en la parte en la que aporta un impacto positivo a la integración.

Tabla 7.1.- Impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro

TIC que componen el ERP Extendido		Impacto en la integración externa				Impacto en la integración interna
		Con clientes	Con proveedores	Con subcontratistas	Con operadores logísticos y transportistas	
ERP	Gestión de existencias					
	Gestión de compras					
	Gestión de ventas					
	Gestión de la producción					
TIC en el ámbito de la logística	SGA					
	CRM					
	SRM					
	TSM					
TIC en el ámbito de la fabricación	RDP					
	APS					
	MMS					
	CAD					
	EPM					
	PLM					
	AMFE. PAC.--					
TIC en el ámbito de las relaciones con agentes de la cadena de suministro	EDI con clientes					
	EDI con proveedores					
	EDI con operadores logísticos y/o transportistas					
	B2B con clientes					
	B2B con proveedores					
	B2B con subcontratistas					
	B2B con operadores logísticos y/o transportistas					
TIC transversales	Gestión documental					
	BPM					
	BI					
	Códigos de barras					
	RFID					
Otras TIC	Teléfono					
	Correo electrónico					
	Herramientas colaborativas (Ej. Webex)					
	Videokonferencia					

Fuente: Elaboración propia

Partiendo del ERP, a continuación iremos presentando el impacto de las diferentes TIC en la integración de la cadena de suministro, clasificadas por ámbitos de actuación.

1. Impacto de los módulos del ERP en la integración de la cadena de suministro:

- 1. Gestión de existencias:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al agrupar los movimientos de almacén provenientes de diferentes departamentos (compras, fabricación, ventas). A través de ella, cada departamento tendrá una visibilidad total de la situación de los stocks (tanto en instalaciones propias, como en depósitos, como en consignación) para poder tomar las decisiones que considere oportuno en cada momento. Así, compras, podrá realizar los aprovisionamientos de las materias primas en base a las existencias actualizadas con los consumos de fabricación.
- 2. Gestión de compras:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna y un impacto indirecto en la integración con los proveedores. El impacto directo sobre la integración interna se reflejará en el intercambio de información sobre necesidades de compra, la recepción de materiales realizadas por el almacén sobre los pedidos emitidos por compras, la conformación de facturas realizadas sobre los albaranes introducidos por almacén o la generación de movimientos de almacén para actualizar los stocks. El impacto indirecto sobre la integración con proveedores se reflejará en la emisión de pedidos y en la recepción de los albaranes y facturas.
- 3. Gestión de ventas y logística:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna y un impacto indirecto en la integración con los clientes. El impacto directo sobre la integración interna se reflejará en el intercambio de información para la confección de la oferta, el lanzamiento de órdenes de fabricación en base a la programación de pedidos, la emisión de facturas y recepción de autofacturas en base a las expediciones o la generación de movimientos de almacén para actualizar los stocks. El impacto indirecto sobre la integración con clientes se reflejará en la recepción de programas y pedidos en firme, en la emisión de los albaranes y facturas y en la recepción de autofacturas.
- 4. Gestión de la producción:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al proporcionar información de interés para otros departamentos como movimientos en el almacén de salidas por consumos de materia prima y entradas de producto terminado por cierre de órdenes, planificaciones de fabricación para logística o necesidades de aprovisionamientos para compras.

2. Impacto de las TIC en el ámbito de la logística:

5. **SGA (Sistema de Gestión de Almacenes):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir tener una visibilidad total de las existencias y sus movimientos en toda la organización. Aunque un SGA está básicamente diseñado para optimizar el flujo de materiales interno del almacén en el que se implanta, todos los almacenes son realmente un eslabón de una cadena de suministro más amplia. Cada movimiento de almacén tiene un origen y un destino. En unos casos internos y en otros externos.
6. **CRM (Gestión de la Relación con Clientes):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir tener una visibilidad total de la actividad con el cliente. Será el repositorio común donde se recoja información del cliente generada por diferentes departamentos como comercial, ingeniería, logística o calidad.
7. **SRM (Gestión de la Relación con Proveedores):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir tener una visibilidad total de la actividad con el proveedor. Será el repositorio común donde se recoja información del cliente generada por diferentes departamentos como compras, ingeniería o calidad.
8. **TMS (Gestión del Transporte):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna ya que la logística de transporte afecta a diferentes departamentos como el de ventas y compras.

3. Impacto de las TIC del ámbito de la fabricación en la integración de la cadena de suministro:

9. **RDP (Recogida de Datos en Planta):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna dentro del propio departamento de producción, donde la información relativa a tiempos de ejecución, tiempos de parada, piezas, buenas y malas, etc, se registrará en el sistema en el mismo momento de producirse, posibilitando así, la monitorización continua de la situación de las órdenes de fabricación y del funcionamiento de la planta y la detección inmediata de los problemas, evitando que estos se propaguen en cadena. De esta forma, se podrán poner los medios para que el cliente se entere cuando no le van a llegar las piezas en plazo.
10. **APS (Planificación de la Producción a Capacidad Finita-Secuenciador):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna dentro del propio departamento de producción, donde la información relativa las órdenes a lanzar, los plazos y los recursos a utilizar será mucho más precisa, lo que posibilitará un mayor grado de fiabilidad en el cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

- 11. MMS (Mantenimiento en Planta):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna dentro del propio departamento de producción y con el departamento de compras. En el departamento de producción, permitirá que fluya la información relativa a las paradas programadas y a las no programadas, pudiendo actuar en consecuencia para seguir cumpliendo los requerimientos de los clientes. En el departamento de compras, tendrán la información relativa a las necesidades de repuestos, la información relativa a las intervenciones de proveedores de mantenimiento, tanto las cubiertas por garantía como las que no, así como la gestión de los contratos de mantenimiento.
- 12. CAD (Diseño Asistido por Ordenador):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna y un impacto indirecto en la integración con los clientes, proveedores y subcontratistas. El impacto directo sobre la integración interna se reflejará en el intercambio de planos del departamento técnico o ingeniería con el resto de departamentos para la confección de la oferta, el diseño de los moldes y utillajes o los proyectos de industrialización. Los demás departamentos podrán acceder a las aplicaciones CAD, normalmente, en modo consulta. El impacto indirecto sobre la integración con clientes, proveedores y subcontratistas se reflejará en el intercambio de dichos planos con ellos, utilizando un formato común y normalmente, impuesto por el cliente.
- 13. EPM (Gestión y Planificación de Proyectos):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir tener una visibilidad total sobre los proyectos en curso, ya sean internos (moldes y utillajes, industrialización, innovación o vigilancia tecnológica), para el cliente (diseño de piezas) o para el proveedor (moldes y utillajes en los que se subcontrata la fabricación). Será el repositorio común donde se recoja toda la información del proyecto generada y consultada por diferentes departamentos.
- 14. PLM (Gestión del Ciclo de Vida del Producto):** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir tener una visibilidad total sobre el ciclo de vida de un producto. Será el repositorio común donde se recoja toda la información del producto generada por los diferentes departamentos que intervienen a lo largo de su existencia.
- 15. AMFE, SPC, etc:** Tendrán un impacto directo en el intercambio de información interna dentro del propio departamento de producción, donde la información relativa a la calidad real y esperada será mucho más precisa, lo que posibilitará incrementar la detección precoz de los problemas o posibles problemas, proporcionando un mayor grado de fiabilidad en el cumplimiento de los requerimientos de los clientes, dentro de un marco de calidad concertada.

4. Impacto de las TIC del ámbito de las relaciones con agentes en la integración de la cadena de suministro:

- 16. **EDI con clientes:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los clientes, aumentando la rapidez del intercambio y la fiabilidad de la introducción de los datos en el ERP y la emisión desde el mismo.

- 17. **EDI con proveedores:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los proveedores, aumentando la rapidez del intercambio y la fiabilidad de la introducción de los datos en el ERP y la emisión desde el mismo.

- 18. **EDI con operadores logísticos y transportistas:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas, aumentando la rapidez del intercambio y la fiabilidad de la introducción de los datos en el ERP y la emisión desde el mismo.

- 19. **B2B con clientes:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los clientes, proporcionando un escenario seguro para el intercambio de información no normalizada, en detrimento del correo electrónico.

- 20. **B2B con proveedores:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los proveedores, especialmente con los de componentes, proporcionando un escenario seguro para el intercambio de información, en detrimento del correo electrónico y fiable para el reconocimiento del acuse de recibo, en detrimento del fax.

- 21. **B2B con subcontratistas:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los subcontratistas proporcionando un escenario sencillo y seguro para el intercambio de información, en detrimento del correo electrónico y fiable para el reconocimiento del acuse de recibo, en detrimento del fax.

- 22. **B2B con operadores logísticos y transportistas:** Tendrá un impacto directo en el intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas, proporcionando un escenario ágil para el intercambio de información sobre el seguimiento de entregas e incidencias.

5. Impacto de las TIC transversales:

23. Gestión documental: Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir tener una visibilidad total de la documentación relacionada con la cadena de suministro que se maneja en la empresa, siempre bajo la definición de un sistema de accesos. Será el repositorio digital de la documentación que evitará la duplicidad de papeles y el riesgo de pérdida de documentos entre departamentos.

24. BPM (Gestión de Procesos de Negocio): Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna e indirecto en la colaboración interna, ya que permitirá agilizar los procesos y la fluidez de la información, conectando a las personas de los diferentes departamentos que intervienen en los mismos. Indirectamente, al sentirse involucrados en un proceso, las personas tenderán a colaborar para que el proceso fluya y las tareas que les llegan no queden atascadas en ellas.

25. Business Intelligence (Análisis de la Información): Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna al permitir recoger y gestionar información proveniente de los diferentes departamentos, evitando la manipulación manual y con ello, los retrasos y los errores.

26. Código de barras: Tendrá un impacto directo en el intercambio de información interna y externa ya que los códigos de barras tienen como principal misión la identificación de la mercancía en el flujo de movimientos, tanto interno (en planta o en el almacén) como externo (entre los diferentes agentes de la cadena).

27. RFID: Desde un punto de vista teórico, esta tecnología debería tener un impacto directo en el intercambio de información interna y externa. La realidad es que conseguir un impacto en el intercambio con agentes externos está siendo complicado debido a los costes y a la falta de estándares para su implementación. Los casos en los que el impacto podría ser mayor se circunscriben al intercambio de información interna, sobre todo en los procesos internos de gestión de mercancías, procesos de fabricación y control de la trazabilidad.

6. Impacto de las otras TIC en la integración de la cadena de suministro:

28. Teléfono y correo electrónico: Este tipo de tecnología tiene un impacto directo en el intercambio de información y también en la colaboración, tanto interna como externa, donde el teléfono juega un papel más directo. En el caso del teléfono, el intercambio de información es hablado y la tendencia debe ser que se utilice más es correo electrónico para que todo quede registrado ante posibles conflictos. Ha sido el método más utilizado para fomentar la colaboración aunque en estos momentos, se están utilizando otro tipo de tecnologías que aportan otro tipo de funcionalidades como el verse la cara o el compartir documentos. El

correo electrónico es más adecuado para el intercambio de la información. De forma indirecta y bien utilizado, puede fomentar la colaboración, aunque es preferible el contacto personal.

29. Herramientas colaborativas: Este tipo de tecnologías tienen un impacto directo, tanto en el intercambio de información como en la colaboración interna y externa, ya que proporciona un entorno en el que, los participantes “virtuales” pueden, además de hablar, verse las caras y compartir documentos. Se están convirtiendo en las grandes aliadas para potenciar la colaboración en un mundo totalmente globalizado donde los interlocutores están en diferentes partes del mundo.

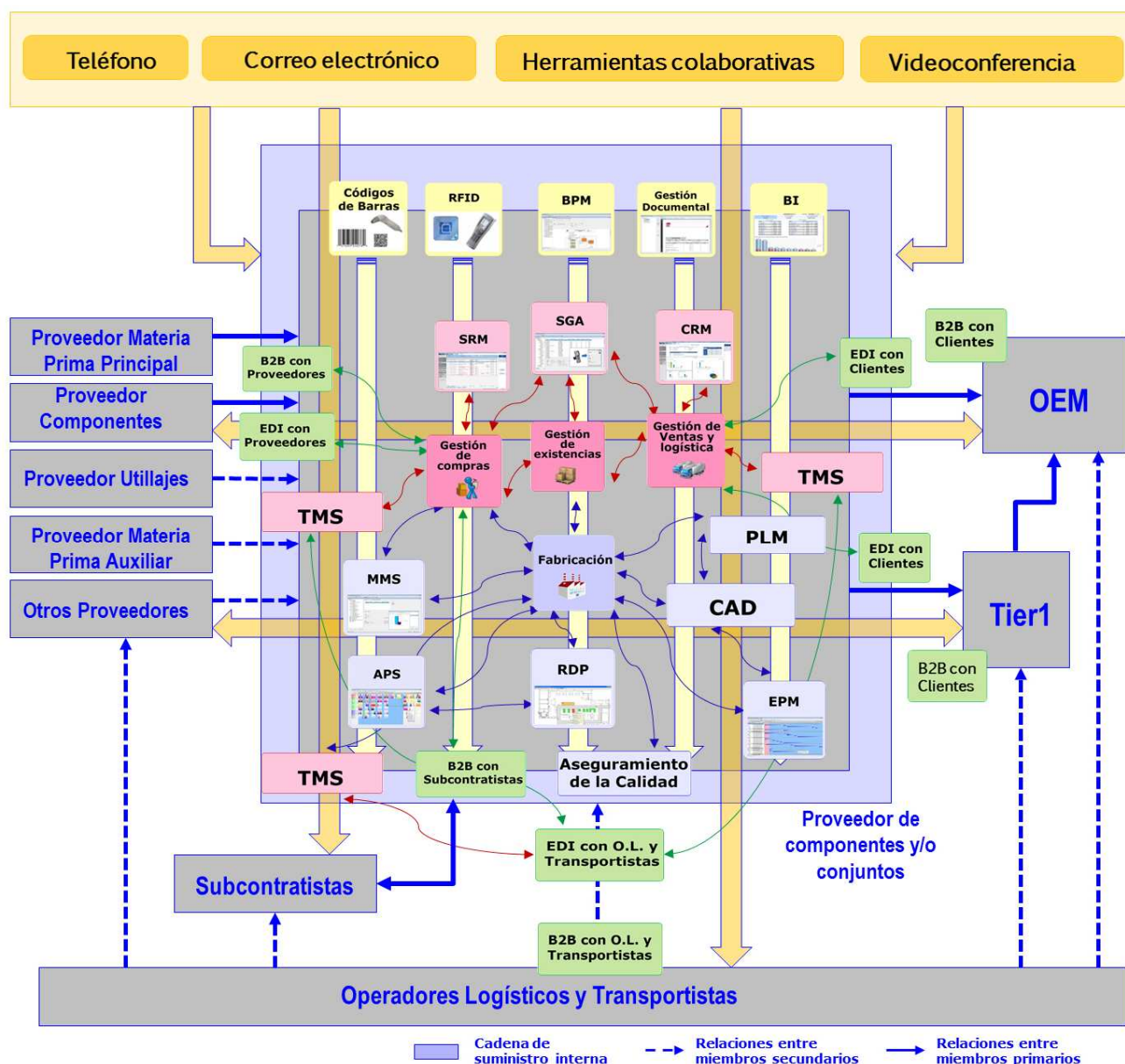
30. Videoconferencia: Este tipo de tecnología tiene un impacto directo en la colaboración, ya que proporciona un entorno en el que, los participantes “virtuales” pueden, además de hablar, verse las caras lo que acerca a personas que están geográficamente distantes. Empezó siendo la solución a la necesidad de evitar desplazamientos para la realización de reuniones pero la aparición de las herramientas colaborativas que además de necesitar unas infraestructuras más económicas, permiten la compartición de documentos, la han relegado a un segundo plano.

Una vez que hemos identificado las TIC que compondrán el modelo, planteado la necesidad de que exista una correcta integración entre ellas y analizado el impacto de cada una de estas TIC en la integración de la cadena de suministro, el último paso es la presentación del modelo de aplicación de las TIC basado en la cadena de suministro de referencia de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción.

7.4. Presentación del modelo de aplicación de las TIC basado en la cadena de suministro de referencia de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción

En este cuarto y último apartado vamos a presentar el modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción que hemos construido, en base al análisis de la información recogida a lo largo de esta investigación y a la revisión de la literatura realizada. El modelo se presenta en la Figura 7.4:

Figura 7.4.- Modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción



Fuente: Elaboración propia

El modelo, representado en la Figura 7.4, está compuesto por dos capas:

Capa inferior: Es la cadena de suministro de referencia del proveedor de componentes de primer nivel en el sector de automoción que hemos presentado en el apartado 7.1.

Capa superior: Es el mapa de las TIC con sus interrelaciones que hemos presentado en el apartado 7.2.

Tal y cómo podemos observar en el modelo, la posición de las TIC no es arbitraria y está directamente relacionada con la relación en la que tiene un mayor impacto y aporta un mayor beneficio a la integración. Es necesario remarcar que los portales de clientes, operadores logísticos y transportistas, los hemos situado en los propios agentes y sin ningún tipo de integración con el resto de TIC porque su implantación no depende del proveedor de primer nivel y porque estas aplicaciones no proporcionan mecanismos de integración.

Con el fin de entender mejor el modelo y la repercusión exacta de cada una de las TIC identificadas, vamos a profundizar en el funcionamiento de la cadena de suministro del proveedor de componentes de primer nivel, basándonos en las diferentes fases que componen el ciclo de vida de la pieza, que identificamos en el capítulo 6. Estas fases y lo que ocurre en ellas, son las que marcan la necesidad de integración con los diferentes agentes de la cadena de suministro, y en consecuencia, las TIC necesarias para garantizar dicha integración. Las fases en las que vamos a profundizar son las siguientes:

- a) Fase de diseño de la pieza
- b) Fase de fabricación en serie

Tal y como hemos visto en el capítulo 6, un proveedor de componentes de primer nivel, según sea “Full Service Provider” o “Modular Assembly Provider”, va a participar en sólo una o en ambas fases de la concepción de la pieza. En ambos casos, participará en la fase de fabricación de la pieza en serie. En el primer caso, además, participará en la fase de diseño de la misma. En cada una de las fases, el proceso que se realiza es diferente (aunque existen pequeños puntos de coincidencia) y las TIC que necesitan como apoyo, también.

A continuación, vamos a tratar de detallar estas fases y a situar cada una de las TIC identificadas, en los puntos en los que pueden aportar una mejora importante.

a) Fase de diseño de producto

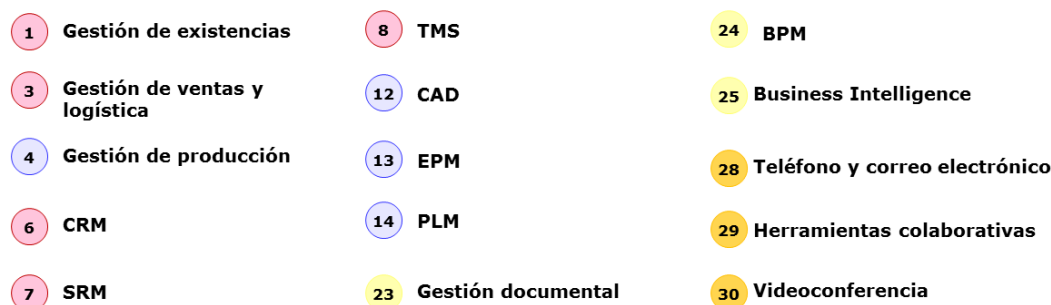
Esta fase coincide en el tiempo con la fase de diseño del vehículo en la que, el OEM, trabajará en su planta de ingeniería en la construcción de una serie de prototipos del vehículo en cuestión, lo que desencadenará la

contratación del diseño de los diferentes elementos que lo componen a los correspondientes proveedores. Se inicia con la solicitud de oferta por parte del OEM al proveedor de componentes.

Una vez que un proveedor ha sido seleccionado para realizar la fase de diseño (aceptación de la oferta), éste trabajará en la simulación de diferentes morfologías y materiales con las piezas e irá construyendo prototipos de las simulaciones seleccionadas, que permitirán comprobar si se cumplen en la realidad las características que los procesos de simulación han estimado para dichas piezas. Los prototipos no entran en el circuito normal de fabricación de piezas en serie ya que hay que ir realizando una serie de ajustes en las máquinas y en los procesos que penalizarían el proceso normal de fabricación en serie. Estas piezas prototipo deberán ser validadas por el OEM y le permitirán ir construyendo los diferentes prototipos del vehículo, a los que se someterá a numerosas y exhaustivas pruebas en condiciones extremas, que certifiquen la funcionalidad y calidad del vehículo diseñado.

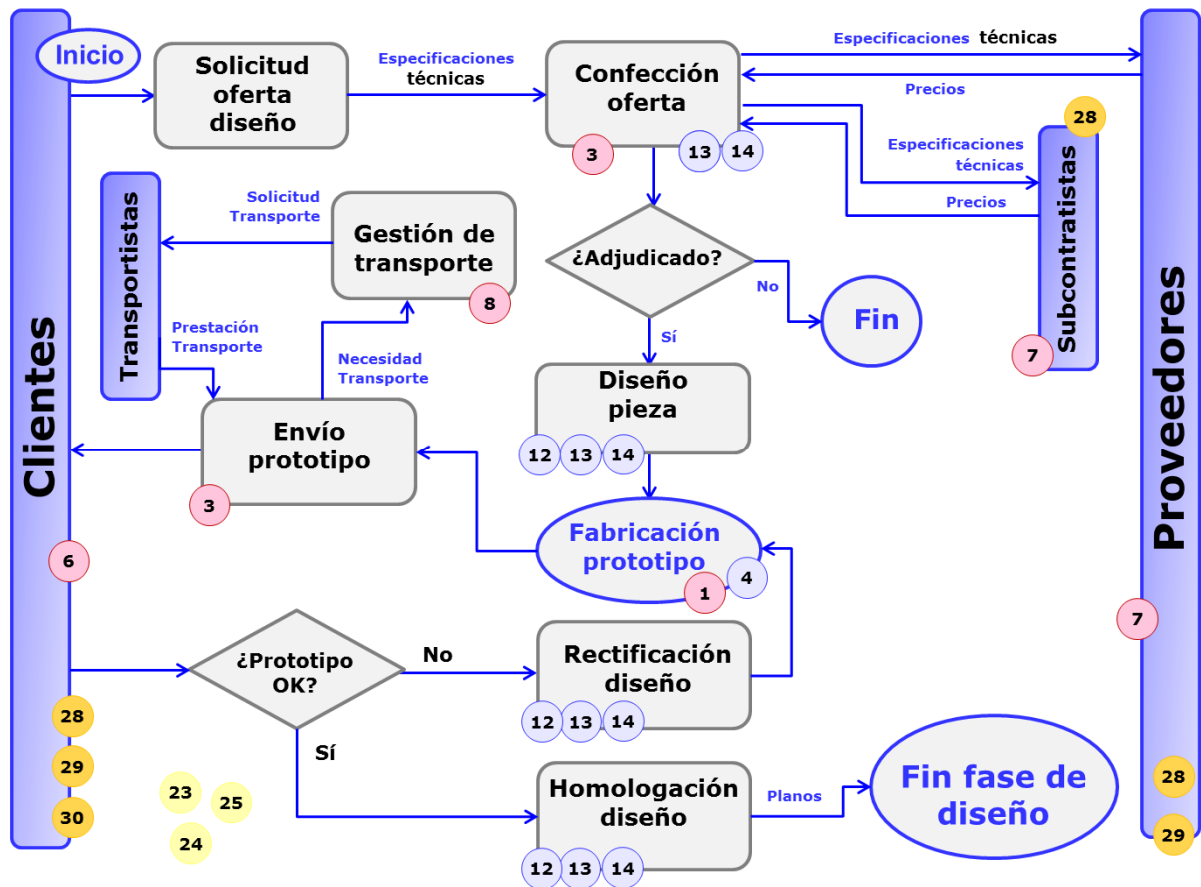
El resultado final de esta fase de diseño es el plano definitivo de la pieza solicitada y la homologación de la misma por parte del OEM. En este momento, el OEM ya puede solicitar ofertas a los posibles proveedores para la fabricación en serie.

En todo este proceso, las TIC más adecuadas para mejorar la integración, tanto externa como interna son las siguientes:



En la Figura 7.5 se muestra el flujo de proceso correspondiente a esta fase y las TIC identificadas, en los puntos en los que pueden aportar una mejora importante. A modo de aclaración, cuando una TIC se sitúa directamente sobre un agente (por ejemplo, la 6, 7, 28, 29 y 30), significa que está relacionada con el proceso de relación y comunicación con el agente. Y cuando una TIC no está situada ni sobre un componente del proceso ni sobre un agente (por ejemplo, la 23, 24 y 25), significa que es transversal y que puede afectar a todo el proceso y a la relación con cualquier agente.

Figura 7.5.- TIC en la fase de diseño de la pieza



Fuente: Elaboración propia

b) Fase de fabricación en serie

Esta fase está compuesta por dos partes bien diferenciadas. En la primera, se realiza la adjudicación de la oferta y la fabricación de las muestras para conseguir la homologación por parte del OEM. En la segunda, se realiza la fabricación de las preseries y las series.

Esta fase se inicia con la solicitud de oferta para la fabricación en serie por parte del OEM. La documentación de partida son los planos definitivos y los requerimientos técnicos. El proveedor de componentes, subconjuntos o conjuntos confecciona la oferta con el detalle de información que solicita el OEM, que habitualmente incluye el precio de la pieza y el de los utillajes.

La adjudicación de la oferta implica la autorización por parte del OEM de la fabricación del utillaje para las series. En cuanto el utillaje está construido, se empiezan a fabricar las muestras iniciales que se enviarán al cliente para su ensayo y validación. Las muestras no entran en el circuito normal de fabricación de piezas en serie. Esta etapa

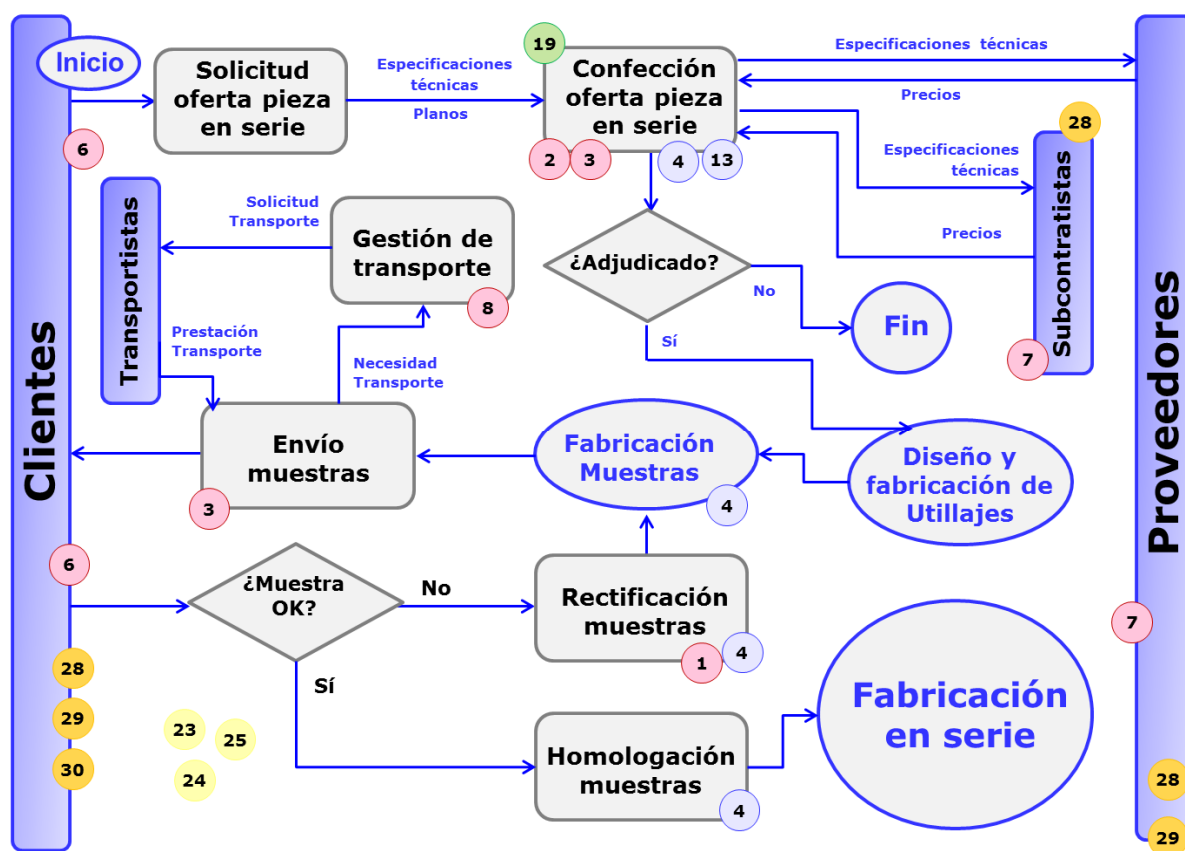
acaba cuando el cliente valida definitivamente las muestras y realiza la homologación de la pieza, que es el punto de partida de la fabricación en serie.

En esta primera parte de la fase, las TIC más adecuadas para mejorar la integración, tanto externa como interna son las siguientes:

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 Gestión de existencias | 7 SRM | 24 BPM |
| 2 Gestión de compras | 8 TMS | 25 Business Intelligence |
| 3 Gestión de ventas y logística | 13 EPM | 28 Teléfono y correo electrónico |
| 4 Gestión de producción | 19 B2B con clientes | 29 Herramientas colaborativas |
| 6 CRM | 23 Gestión documental | 30 Videoconferencia |

En la Figura 7.6 se muestra el flujo de proceso correspondiente a la primera parte de esta fase y las TIC identificadas, en los puntos en los que pueden aportar una mejora importante.

Figura 7.6.- TIC en la primera parte de la fase de fabricación en serie (muestras)



Fuente: Elaboración propia

La etapa de fabricación en serie se inicia con la fabricación de las preseries. En este momento, el OEM está abordando el proyecto de industrialización de su planta para fabricar los nuevos vehículos (montaje de la cadena). Las preseries se fabrican para ser utilizadas en los montajes en prueba de un determinado número de vehículos. Como consecuencia de estas pruebas puede surgir la necesidad de realizar pequeños ajustes en las piezas y en los utillajes correspondientes.

Las preseries entran en el mismo circuito logístico y de fabricación que las series y comparten las vías de entrada de pedidos y de suministro, si bien en el caso de las series estaríamos hablando de un suministro regular y en el de las preseries, de un suministro puntual.

Un cliente puede enviar por EDI o colgar en su portal tanto las programaciones como los pedidos en firme de series y preseries. Y puede también, solicitar el envío por EDI del aviso de expedición de ambas. La planificación de la producción (MRP) tomará como entrada los programas de ventas, los pedidos de venta y de compra en firme y el stock de todos los consumibles de fabricación (materia prima, componentes, semielaborados, embalajes, etc) y producto terminado. Y dará como salida una propuesta de órdenes de compra y órdenes de fabricación. La planificación a capacidad finita, secuenciará las órdenes de fabricación en el tiempo, en función de la capacidad real de los recursos (cargas de máquina y operarios).

Las órdenes de compra se convertirán en programaciones y pedidos en firme que podrán enviarse a los proveedores por EDI o colgarse en los portales para que ellos mismos se los descarguen. El proveedor, a su vez, planificará su producción en base a la información recibida e irá realizando las entregas en base a los pedidos en firme, cuyo aviso de expedición podrá ser enviado por EDI o introducido manualmente en el portal del cliente.

Durante el proceso de fabricación, se consumirán materias primas, componentes, semielaborados y embalajes de los diferentes almacenes y determinadas operaciones de acabado o incluso montaje, podrán ser subcontratadas. La gestión de los embalajes es muy importante, no sólo para garantizar que no falte stock de los mismos, sino para llevar un correcto control y evitar las pérdidas, en el caso de los retornables.

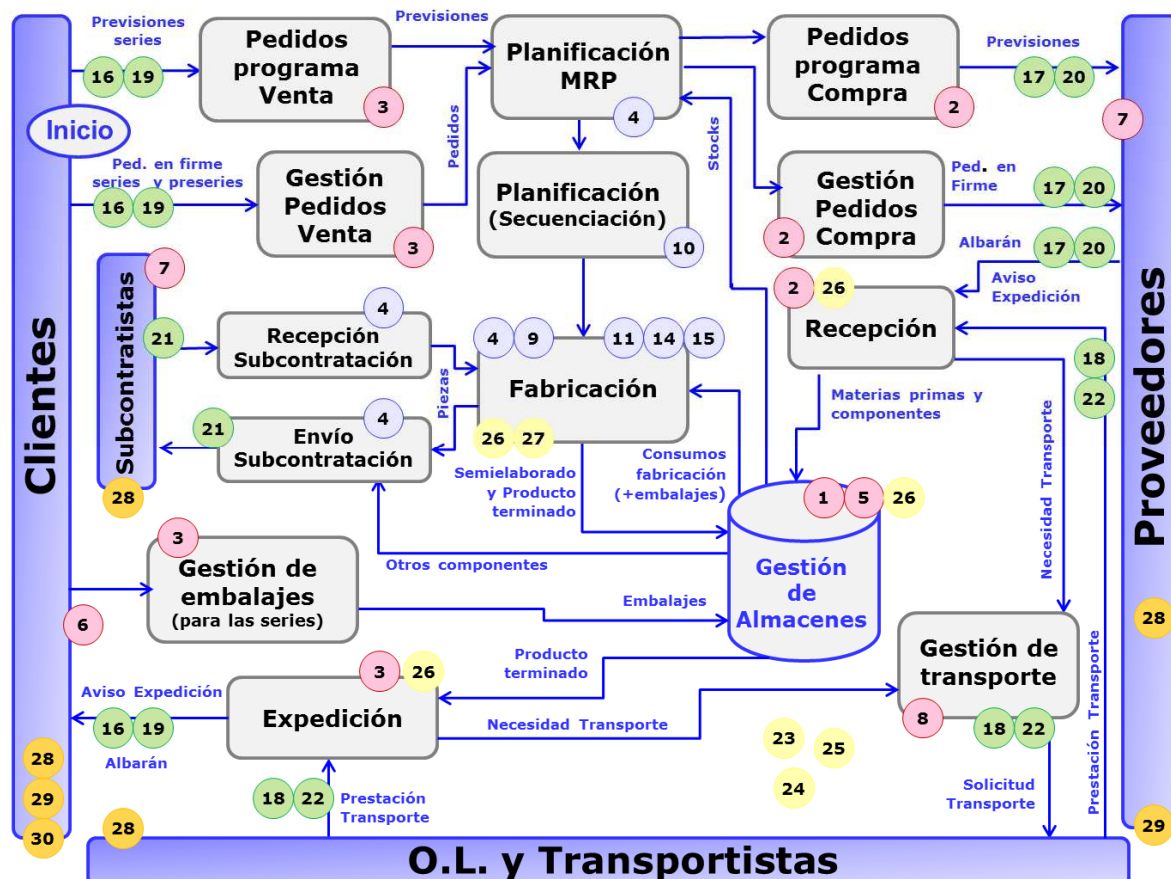
Las piezas terminadas se introducirán en el almacén desde donde se prepararán las expediciones en función de los requerimientos de los clientes. Esta preparación afectará de igual forma a los suministros puntuales y a los regulares. Si el cliente lo ha solicitado, se enviará el aviso de expedición por EDI o se introducirá en su portal. Las piezas se enviarán con el albarán y las etiquetas normalizadas. La gestión del transporte la realizará el cliente o la empresa proveedora, según los acuerdos firmados.

En esta segunda parte de la fase, las TIC más adecuadas para mejorar la integración, tanto externa como interna son las siguientes:

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1 Gestión de existencias | 11 MMS | 22 B2B con OL y transport. |
| 2 Gestión de compras | 14 PLM | 23 Gestión documental |
| 3 Gestión de ventas y logística | 15 AMFE, SPC,... | 24 BPM |
| 4 Gestión de producción | 16 EDI con clientes | 25 Business Intelligence |
| 5 WMS-SGA | 17 EDI con proveedores | 26 Código de barras |
| 6 CRM | 18 EDI con OL y transport. | 27 RFID |
| 7 SRM | 19 B2B con clientes | 28 Teléfono y correo electrónico |
| 8 TMS | 20 B2B con proveedores | 29 Herramientas colaborativas |
| 9 RDP | 21 B2B con subcontratistas | 30 Videoconferencia |
| 10 APS | | |

En la Figura 7.7 se muestra el flujo de proceso correspondiente a esta segunda parte de la fase de fabricación en serie, es decir, la propia fabricación en serie, así como las TIC identificadas, en los puntos en los que pueden aportar una mejora importante.

Figura 7.7.- TIC en la segunda parte de la fase de fabricación en serie (series y preseries)



Fuente: Elaboración propia

La profundización en las fases que componen el ciclo de vida de la pieza que acabamos de realizar, debe habernos ayudado en la comprensión del modelo propuesto y de la repercusión exacta de cada una de las TIC identificadas para garantizar la integración de la cadena de suministro.

En este capítulo final, hemos planteado un **modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco** que cubre el objetivo general de esta tesis y es coherente con la revisión de la literatura realizada, así como con las opiniones de todas las personas y organizaciones entrevistadas. Además, en el proceso seguido hasta llegar a él, hemos ido cubriendo cada uno de los objetivos específicos que nos habíamos marcado.

Entendemos que el planteamiento de este modelo significa una importante aportación para el ámbito académico-científico, ya que aporta un conocimiento amplio pero a la vez, muy detallado sobre el impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción. Se trata de un enfoque novedoso, no abordado con anterioridad en los numerosos estudios existentes hasta el momento y que pretende cubrir la demanda de Gangopadhyay et al. (2004), que opinaba que el camino para desplegar las TIC y coordinar las actividades de la cadena de suministro era un tema que estaba todavía por investigar. En esta línea, esta investigación aporta un conocimiento amplio, porque abarca todas las TIC que podrían influir positivamente en una mejora de la integración y además, un conocimiento muy detallado, porque analiza minuciosamente la configuración de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel del sector de automoción, la relación de estos con los diferentes agentes, los niveles de integración, el papel de cada una de las TIC identificadas y sus efectos positivos para la integración con cada uno de los agentes de la cadena de suministro de las empresas analizadas.

Nuestra investigación viene a reforzar la idea de Bowersox (1989) de que la integración de la cadena de suministro debe ser acometida a través de una continua automatización y estandarización de las funciones internas y de un intercambio eficiente de información y una vinculación estratégica con clientes y proveedores. Además, se alinea con la opinión de Goldhar et al. (1991) y Sullivan (1985), sobre la conveniencia de incorporar determinadas aplicaciones y sistemas de información en la cadena de suministro, con el objetivo de alcanzar una gestión integrada de la misma y unos niveles de eficiencia y efectividad que no se lograrían con las aplicaciones tradicionales.

El modelo de aplicación de las TIC planteado cubre la necesidad detectada por Gunasekaran et al. (2004) y Gangopadhyay et al. (2004), que creían que los nuevos sistemas de información debían permitir compartir la información entre las actividades, funciones y procesos que crean valor a lo largo de la cadena. Además, cubre el vacío encontrado por la falta de evidencia empírica del impacto que una implantación global de las TIC tiene en la integración de la cadena de suministro y como intervienen en su mejora. La mayoría de los trabajos revisados analizan de forma

parcial el impacto de determinadas TIC en diferentes aspectos de la cadena de suministro. No hemos encontrado ningún trabajo que proporcione el nivel de detalle de identificación de las TIC que nosotros planteamos y centrados directamente en el impacto en la integración:

- Los trabajos de McFarlan et al. (1984), Porter et al. (1985), Stevens (1989), Bowersox (1989), Earl (1989), Byrne et al. (1991), Cross (1994), Daugherty (1994) y Hewitt (1994), indicaban que la introducción y utilización de TIC en los procesos de la cadena de valor podrían mejorar la competitividad de la cadena de suministro, a través de la interrelación eficiente y la integración de varias actividades de la cadena.
- Los trabajos de Byrd et al. (1997), Hammer (1990), Hammer et al. (1993), Davenport et al. (1990) y Venkatraman (1994) demostraban que un uso efectivo y eficiente de las TIC es un factor clave que diferencia a las empresas de éxito de sus competidores.
- Los trabajos de Hammer (1990), Hammer et al. (1993), Davenport et al. (1990) y Venkatraman (1994) demostraban que el uso intensivo de las TIC incrementa la productividad y el rendimiento.
- Jane et al. (2004) decían que los avances en TIC habían sido el principal facilitador para que las empresas centrasen su atención en los procesos de negocio inter organizacionales.
- Gangopaddy et al. (2004) argumentaban que estos avances en TIC habían hecho posible el intercambio de información y se habían convertido en un punto clave en la integración de la cadena de suministro.
- Handfield et al. (1999) exponían que en el contexto externo de la cadena de suministro, las TIC permitían a múltiples organizaciones coordinar sus actividades en un esfuerzo para gestionar de verdad la cadena de suministro.
- Malone et al. (1987) en su evaluación del impacto de las TIC, destacaban el efecto de la integración electrónica. Ellos afirmaban que, algunas empresas podían utilizar las TIC para coordinar y alinear los procesos de negocio con sus partners.
- Las investigaciones de Kayworth et al. (2000) y Kumar (2001) concluían que las TIC podían propiciar, no sólo la integración interna sino también la integración externa.

Ante esta situación, reiteramos la importancia para el ámbito académico-científico del resultado que hemos obtenido en esta investigación: Un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco, construido mediante una metodología cualitativa y aplicando un enfoque inductivo que nos ha permitido realizar una generalización analítica (no estadística) a partir de los datos recogidos en los casos de estudio.

Los siguientes pasos consistirían en el contraste del modelo propuesto. En un primer paso, se podría contrastar con cada una de las cinco organizaciones que han tomado parte en esta investigación. En un segundo paso, con otras similares de este mismo sector. Tal y como expondremos al final del capítulo 8, entendemos que este contraste podría ser parte de trabajos futuros.

Conclusiones, limitaciones y recomendaciones

Este trabajo de investigación se ha centrado en un proceso de comprensión profundo del funcionamiento de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción y del papel que juegan las TIC en la mejora de la integración entre los agentes que componen esta cadena. Tras la revisión de la literatura existente y a partir de los datos recogidos en las entrevistas con las empresas seleccionadas para la investigación, hemos realizado un proceso de análisis que nos ha permitido: encontrar patrones de funcionamiento en la cadena de suministro; identificar los eslabones más críticos en la cadena; analizar y comprender los niveles de integración con los diferentes agentes de la cadena y dentro de cada organización; identificar los factores que actúan como aceleradores o barreras a dicha integración; analizar el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro y su impacto en la integración; y finalmente, identificar las TIC que tienen un impacto positivo en la integración y cuáles lo podrían mejorar. A partir de este análisis y aplicando un enfoque inductivo hemos llegado al planteamiento del modelo que hemos presentado en el capítulo anterior.

En este capítulo se divide en dos partes. En la primera presentaremos las conclusiones más relevantes de esta investigación. En la segunda, expondremos cuáles son las limitaciones de esta investigación y plantearemos nuestras recomendaciones para futuros trabajos.

A modo de recordatorio, en la tabla 8.1 se muestra todo el proceso seguido hasta la consecución del fin último que ha sido desarrollar un **modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes primer nivel del sector de automoción en la Comunidad Autónoma del País Vasco**.

Tabla 8.1.- Proceso seguido en la investigación

Objetivo general	Objetivos específicos		Marco Teórico	
Definir un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	1	Identificar los eslabones de la cadena de suministro donde la integración es más crítica	La cadena de suministro (Capítulo 2)	Proveedores de componentes de primer nivel del sector de automoción (Capítulo 4)
	2	Establecer los niveles de integración actuales y los deseados con los diferentes agentes	La cadena de suministro (Capítulo 2)	
	3	Identificar los factores internos y externos que conforman el entorno de estas relaciones y su influencia sobre el nivel de integración	La cadena de suministro (Capítulo 2)	
	4	Confeccionar un inventario de las TIC que se están utilizando, detallando cuál es su nivel de implantación y el grado de integración entre las mismas	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)	
	5	Analizar el impacto actual y el deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro, tanto a nivel interno como externo	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)	
	6	Identificar las TIC que mejoran el nivel de integración de la cadena de suministro y la que podrían mejorarlo.	Las TIC y la integración de la cadena de suministro (Capítulo 3)	

Fuente: Elaboración propia

Preguntas de investigación		Análisis de la evidencia empírica	Modelo	Conclusiones
P1.1:	¿Cuáles son los modelos de relación con los diferentes agentes de la cadena de suministro de un proveedor de componentes?	Identificar los eslabones más críticos de la cadena.	Modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco	Quiénes son los eslabones más críticos de la cadena.
P1.2:	¿Cuáles son los eslabones más críticos en la cadena de suministro del proveedor de componentes?	Analizar la relación del proveedor de componentes con el resto de agentes.		Cómo es la relación del proveedor de componentes con el resto de agentes
P2.1:	¿Cuáles son los niveles de integración percibidos con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?	Analizar los niveles de integración externa e interna percibidos y deseados.		Cuáles son los niveles de integración externa e interna percibidos y deseados.
P2.2:	¿Cuáles son los niveles de integración deseados con cada agente de la cadena y con el resto de departamentos de la organización?			
P3:	¿Cuáles son los factores externos e internos que pueden condicionar positiva o negativamente los niveles de integración percibidos?	Identificar los factores aceleradores y barreras a la integración.		Cuáles son los factores aceleradores y barreras a la integración.
P4.1:	¿Cuáles son las TIC implantadas en el ámbito de la cadena de suministro?	Confeccionar el inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro. Analizar su nivel de implantación e integración.		Cuál es el inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro.
P4.2:	¿Cuál es el nivel de implantación e integración de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro?			Cuál es su nivel de implantación e integración.
P5.1:	¿Cuál es el impacto percibido de las TIC en la integración de la cadena de suministro?	Analizar el impacto de las TIC en la integración externa e interna.		Cuál es el impacto de las TIC en la integración externa e interna.
P5.2:	¿Cuál es el impacto deseado de las TIC en la integración de la cadena de suministro?			
P5.3:	¿Existe alguna relación entre el impacto de las TIC y el nivel de integración percibido?			
P6:	¿Cuáles son las TIC que mejoran o mejorarían el nivel de integración de la cadena de suministro?	Identificar las TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro.	Cuáles son las TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro	

8.1. Conclusiones

A continuación presentamos las conclusiones más relevantes obtenidas como resultado del análisis de la evidencia empírica realizado en el capítulo 6, que responden a las preguntas de investigación planteadas en esta investigación. Como conclusión general y que afecta a todas las preguntas de investigación, podemos decir que no se han encontrado diferencias significativas en los resultados obtenidos en las empresas analizadas, derivadas de su tamaño. Tal y como hemos visto en el capítulo 6, las diferencias se encuentran en otros factores, como el tipo de relación que tienen con el resto de agentes (por ejemplo, si es un proveedor “Full Service” o “Modular Assambly” o si trabajan con subcontratistas o no) que están relacionados con la estructura de la cadena de suministro a la que pertenecen y no con su tamaño.

8.1.1. Evolución de la cadena de suministro y eslabones más críticos

El análisis de la información recogida en las entrevistas confirma que la sensación generalizada de los proveedores de primer nivel cuando actúan como Tier1 es de preocupación sobre todo lo que no pueden gestionar y controlar directamente, como son los proveedores de componentes y los subcontratistas y por las repercusiones que sus incumplimientos pueden tener en la entrega del producto final al cliente. Tienen que gestionar muy bien estas relaciones para que no influyan negativamente en la relación con los OEM. Cualquier incidente puede tener graves consecuencias en el suministro al cliente. Cuando actúan como Tier2, las relaciones más críticas son las que tienen con los Tier1 y los subcontratistas. Los Tier1 pueden llegar a ser muy inflexibles por su posición en la cadena y por la presión que ellos mismos sufren de los OEM.

Esta información constata también que otro elemento de preocupación para los proveedores de primer nivel son los movimientos de concentración que se están dando entre los Tier1, derivados de los cambios que los fabricantes están introduciendo en sus líneas de montaje. La tendencia es que se monten conjuntos en lugar de piezas sueltas o subconjuntos. Esto va a obligarles a replantearse su papel en la cadena de suministro, pasando de ser el suministrador de la pieza o subconjunto, a ser el suministrador de todo el conjunto en el que va su pieza. Esto se traducirá en una mayor responsabilidad sobre el entregable final, ya que tendrán que coordinar a diferentes proveedores de componentes y hacer frente a las incidencias del conjunto final. La consecuencia más directa será una necesidad mayor de integración con todos los agentes de la cadena.

8.1.2. Integración externa e interna de la cadena de suministro

Las opiniones de los entrevistados confirman que, hasta el momento, todos los esfuerzos de integración de las empresas analizadas se han centrado en los clientes, ya que estos, en aras de conseguir la máxima optimización de sus procesos, han exigido a sus proveedores de primer nivel la implantación de unas formas de trabajar que conlleven unos niveles de integración muy altos. Sin embargo, destaca cómo las empresas analizadas están percibiendo una demanda muy clara por parte de los OEM de incrementar la integración con el resto de los agentes y más concretamente, con los proveedores de componentes específicos y subcontratistas. Por un lado, están los OEM, que una vez que han conseguido altos niveles de integración con sus proveedores de primer nivel (Tier1), empiezan a exigirlos con los proveedores de sus proveedores, e incluso, lo llegan a exigir en sus evaluaciones. Por otro, proveedores de segundo nivel que antes lo eran de primero, servían directamente a los OEM y estaban acostumbrados a sus políticas de aprovisionamiento, demandan a sus clientes actuales (las empresas analizadas) que utilicen estas mismas formas de trabajo que conlleven altos niveles de integración.

También se constatan altos niveles de colaboración con los subcontratistas, logrados gracias a la cercanía geográfica y en el trato directo. Como están ubicados a pocos kilómetros de distancia, los desplazamientos sirven para resolver con rapidez cualquier necesidad de colaboración que se suscite. Además, los subcontratistas son flexibles y responden bien ante las peticiones de trabajos urgentes y los imprevistos. Tienen claro cuál es el objetivo y se esfuerzan para que se cumpla. No es una relación basada en el poder.

8.1.3. Factores aceleradores y barrera a la integración de la cadena de suministro

Entre los múltiples factores que pueden actuar como aceleradores o barreras a la hora de lograr un buen nivel de integración con otros agentes de la cadena, destacan por encima de todo, las personas y la necesidad de crear una red de relaciones personales que garantice una fluidez, tanto en el intercambio de información como en la colaboración. En esta línea, la información analizada confirma la opinión de que, para maximizar la integración con los agentes externos, además de contar con los medios materiales y tecnológicos adecuados, es necesario maximizar la presencia física y complementarlo con el uso de herramientas colaborativas que permitan realizar reuniones remotas. También se constata la necesidad de acercarse a la cultura del interlocutor que, en el caso de los clientes, afecta incluso al idioma de las relaciones. En definitiva, todas las acciones que contribuyan a que el proveedor de primer nivel pueda crear una relación de cercanía y confianza le permitirán, en el caso de los clientes, estar al tanto de los proyectos que se están gestando y tener la posibilidad de acceder a ellos. Y en todos los casos, una vez que ha accedido a un proyecto, a conseguir que todas las acciones de los agentes vayan encaminadas a cumplir el objetivo final.

En la integración interna, las personas y las relaciones que se crean entre ellas, también juegan un papel muy importante como factor acelerador o barrera. El compromiso de las personas con la organización, la implicación en los proyectos, la unión ante un problema, el carácter colaborador, las relaciones de alta disponibilidad, la disposición a compartir la información, la persecución de un mismo fin o la anteposición de objetivos de la empresa frente a los personales, son algunos de los factores que pueden influir positivamente en la integración interna. Y al revés, la falta de ellos, puede influir negativamente.

Se constata la opinión de los entrevistados en considerar a las TIC como un elemento facilitador más que un elemento acelerador. Esto significa que las TIC por si solas podrían no conseguir los niveles de integración deseados y deberán ir siempre impulsadas y apoyadas por alguno de los factores aceleradores identificados.

8.1.4. Nivel de implantación e integración de las TIC en la cadena de suministro

Los resultados obtenidos del análisis de la evidencia empírica confirman que los ámbitos con mayor nivel de implantación e integración de las TIC son logística y fabricación. Dentro del ámbito de logística, destaca la implantación de aplicaciones para la gestión de existencias, ventas y logísticas y dentro del ámbito de fabricación, las aplicaciones para la gestión de la producción, la captura de datos en planta y el mantenimiento de recursos productivos. En definitiva, aplicaciones que inciden directamente en la gestión de los pedidos, la fabricación de las piezas y su expedición para que lleguen al cliente cumpliendo sus requisitos. Todo ello, debido a que son unos procesos muy expuestos a las exigencias de los clientes y en los que es necesario un alto grado de optimización.

Destaca el bajo nivel de automatización de los procesos de compra y sobre todo de diseño (tanto de piezas, como de utillajes, como de proyectos de industrialización).

En lo referente a las relaciones externas, el motivo de que los niveles de implantación sean tan bajos podría encontrarse en que, para poner en marcha aplicaciones en este ámbito, es necesario contar con la disposición, en unos casos, y la exigencia, en otros, del resto de agentes de la cadena. Las aplicaciones con mayor nivel de implantación son las relacionadas con los clientes.

Las opiniones de los entrevistados confirman la importancia de que las TIC utilizadas tengan un alto nivel de integración entre ellas. En su opinión, un bajo nivel de integración puede tener un efecto similar a no contar con ellas.

8.1.5. Impacto de las TIC en la integración de la cadena de suministro

La información analizada confirma que los impactos más altos de las TIC se detectan en el intercambio de información con los clientes y entre los diferentes departamentos de las empresas analizadas. En el caso de los clientes, el EDI y los portales de los clientes son las TIC que lo hacen posible. En el caso del intercambio de información interdepartamental, es el ERP.

Los impactos más bajos se detectan en la colaboración, especialmente con proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y transportistas. El motivo puede encontrarse en que las herramientas colaborativas no están extendidas en la relación con estos agentes. Con los clientes u otros departamentos, hay variedad de percepciones.

Los dos únicos puntos en los que se detecta algún tipo de patrón en el impacto de las TIC es en el nivel de intercambio de información con los clientes y en la colaboración con los subcontratistas. En el intercambio de información con los clientes, parece que las TIC son un factor acelerador con un alto impacto positivo. Sin embargo, con la colaboración con los subcontratistas ocurre todo lo contrario. Se consiguen unos niveles de colaboración muy altos a pesar del bajo impacto de las TIC, lo que significa que, en este momento, las TIC no son en absoluto un factor acelerador. La explicación podría encontrarse en el hecho de que la colaboración se produce gracias a la naturaleza de los subcontratistas, a la cercanía geográfica y a la implicación en el proyecto, factores todos ellos, que quedan al margen del uso de las tecnologías.

En general, los resultados del análisis refuerzan la creencia de que el impacto de las TIC debe mejorar como un medio para mejorar los niveles de integración, excepto en la colaboración con subcontratistas, donde no lo ven tan prioritario.

8.1.6. TIC con impacto positivo en la integración de la cadena de suministro

El análisis de la evidencia empírica ha puesto de manifiesto la variedad de TIC que puede influir en la mejora de integración de la cadena de suministro. Algunas de ellas tienen un grado de implantación alto en las empresas. Otras sin embargo, tienen todavía un gran recorrido y suponen una gran oportunidad de mejora de la integración de la cadena de suministro en los proveedores de primer nivel del sector de automoción. Las TIC con un nivel bajo de implantación y un posible alto impacto en la integración serían:

- aplicaciones **CRM** y **SRM**, para la gestión de la relación con los clientes y los proveedores de cualquier tipo. El objetivo sería tener una visibilidad total por parte de la organización de toda la actividad que se realiza con un cliente o un proveedor.

- el **Mantenimiento en Planta (MMS)**, para disponer de unos recursos productivos en óptimas condiciones y para asegurar una disponibilidad total del sistema productivo. El fin último sería evitar o corregir con rapidez cualquier problema en la planta que pudiera afectar al cumplimiento de los requerimientos de los clientes.
- la **Gestión de Proyectos (EPM)**, para que todas las partes involucradas en un proyecto tengan una completa visibilidad sobre la situación del mismo, que les permita identificar con rapidez cualquier desviación sobre lo planificado (tanto en coste como en plazo) y tomar las decisiones oportunas para poder cumplir con el objetivo.
- el **EDI con Proveedores**, para automatizar el intercambio de información con los proveedores, integrándola en el ERP sin intervención humana. El objetivo último sería agilizar el intercambio de información, dentro del despliegue de las políticas de aprovisionamiento de los clientes, aguas arriba.
- los **Portales para Proveedores y Subcontratistas**, para agilizar y mejorar el intercambio de información, dentro del despliegue aguas arriba, de las políticas de aprovisionamiento de los clientes.
- la **Gestión Documental**, para contar con un repositorio común para toda la documentación asociada a los procesos gobernados desde el ERP, accesible por toda la organización bajo políticas de seguridad. Eliminar papeles y el peligro de incongruencias por duplicidad de documentos.
- el **BPM**, para agilizar los procesos de negocio y lograr una máxima eficacia en la ejecución de los mismos, minimizando el riesgo de que queden tareas sin realizar o información importante sin compartir.
- las **Herramientas Colaborativas**, para crear un entorno colaborativo remoto y seguro, con independencia de la ubicación física de los participantes y si son externos o internos. Y además, evitar desplazamientos innecesarios, consiguiendo una mayor inmediatez en las respuestas y un ahorro en los costes asociados.

8.1.7. Modelo de aplicación de las TIC propuesto

El **modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción**, que hemos construido es el resultado de un trabajo metodológico cualitativo, donde se ha aplicado un enfoque inductivo para inferir, a partir de los datos recogidos de los casos de estudio analizados, la generalización analítica (no estadística) que los rige.

El modelo planteado en esta investigación cubre, en primer lugar, el vacío encontrado por la falta de evidencia empírica del impacto que una implantación global de las TIC tiene en la integración de la cadena de suministro y como intervienen en su mejora. Y en segundo lugar, la necesidad detectada por Gunasekaran et al. (2004) y Gangopadhyay et al. (2004), que creían que los nuevos sistemas de información debían permitir compartir la información entre las actividades, funciones y procesos que crean valor a lo largo de la cadena.

Para terminar con esta apartado de conclusiones, nos gustaría recordar que esta investigación refuerza la idea de Bowersox (1989) de que la integración de la cadena de suministro debe ser acometida a través de una continua automatización y estandarización de las funciones internas y de un intercambio eficiente de información y una vinculación estratégica con clientes y proveedores. Y se alinea con la opinión de Goldhar et al. (1991) y Sullivan (1985), sobre la conveniencia de incorporar determinadas aplicaciones y sistemas de información en la cadena de suministro, con el objetivo de alcanzar una gestión integrada de la misma y unos niveles de eficiencia y efectividad que no se lograrían con las aplicaciones tradicionales.

8.2. Limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones

La principal limitación de esta investigación está relacionada con la posibilidad de generalización de los resultados. En este sentido, y dada la metodología utilizada, no es posible realizar ningún tipo de generalización estadística de los resultados a poblaciones mayores. Sin embargo, el estudio de casos permite la “generalización analítica”, es decir, que parte de estos resultados puedan aplicarse en otros contextos (Williams et al., 2005). Y decimos parte, porque la transferencia nunca será total, ya que no hay dos contextos iguales.

Precisamente es esta limitación que puede dar lugar a futuras investigaciones:

- Por un lado, proponemos replicar el estudio a otros contextos, con otros participantes para ver si las respuestas a las preguntas planteadas ofrecen puntos de coincidencia y los resultados son comparables con los obtenidos de nuestra investigación. Los contextos que proponemos son territoriales y sectoriales. Por un lado, planteamos que el estudio se replique con los proveedores de componentes de primer nivel de otras comunidades autónomas. Por otro lado, planteamos que se replique en el sector de Gran Consumo, donde el actor principal es la gran superficie y donde también existen unas exigencias de integración importantes, aunque de otra naturaleza. Y más concretamente, planteamos centrarlo en el papel de los fabricantes de productos de alimentación que son los de mayor consumo en este sector.
- Por otro lado, proponemos aplicar metodologías cuantitativas para cerrar el ciclo completo de la investigación que nosotros hemos iniciado. Una vez realizada esta fase heurística o de descubrimiento en la que hemos tratado de dar respuesta a una serie de preguntas de investigación, se trataría de abordar la fase de justificación o confirmación, en la que, tras el planteamiento de una serie de hipótesis basadas en esta investigación, se realizaría el trabajo empírico de comprobación de las mismas.

La segunda limitación de esta investigación está relacionada con el tamaño de la población analizada y el perfil de los participantes en la misma. A pesar de que cantidad y la calidad de la información recogida en las entrevistas en profundidad ha sido muy alta, entendemos que sería conveniente enriquecer esta investigación con la participación de

un número mayor de empresas y sobre todo, con una variedad mayor de perfiles entrevistado, que podrían aportarnos ciertos detalles de interés a los que podríamos no haber tenido acceso en el curso de esta investigación.

La tercera y última limitación de esta investigación está relacionada con la participación de la investigadora en la obtención de la información y con el tiempo dedicado a este trabajo. A pesar de haberse confeccionado un exhaustivo guion que permitiera guiar las entrevistas en profundidad con la garantía de abordar todos los temas previstos y de haber tomado para minimizar los riesgos inherentes a esta cuestión, podría haber detalles relevantes que no hubieran salido en dichas entrevistas y que hubieran sido importantes para esta investigación. Para subsanar estos posibles problemas, recomendamos que, en futuras investigaciones, se contemple la presencia de un investigador durante un tiempo prolongado en la organización que se está investigando. Esta forma de actuar permitiría apreciar de una forma directa todos los aspectos relacionados con el objeto de estudio.

Para terminar, recomendamos como parte de futuros trabajos, el contraste del modelo propuesto. En un primer paso, se podría contrastar con cada una de las cinco organizaciones que han tomado parte en esta investigación. En un segundo paso, con otras similares de este mismo sector.

Bibliografía

AECOC (2005). *Memoria anual*. Barcelona.

Alonso Mosquera, J.L., Lampón Carida, J.F. y Vázquez, Xoxé H. (2006). "Estrategias de aprovisionamiento en el sector español del automóvil: situación actual y perspectivas", *Universia Business Review*, nº 9, pp. 14-27.

Anandarajan, M., Anandarajan, A. y Wen, H. (1998). "Extranet: Tools for Cost Control in a Value Chain Framework", *Industrial and Management Systems*, vol. 98, nº 3, pp. 29-38.

Angeles, R.(2000). "Revisiting the role of Internet-EDI in the current electronic commerce scene". *Logistics Information Management*, vol. 13, nº 1, pp. 45-57.

Ansari, A. y Modarress, B. (1988). "JIT Purchasing as a Quality and Productivity Centre", *International Journal of Production Research*, vol. 26, nº 1, pp. 19-26.

Archier, G. y Seyex, H. (1988). "La teoría de los cinco ceros", *Cimworld*, nº 6

Armistead, C.G. y Mapes, J. (1993). "The impact of supply chain integration on operating performance", *Logistics Information Management*, vol. 6 nº 4, pp. 9-14.

Ayers, J. B. (2001). *Handbook of Supply Chain Management*. The St.Lucie Press, Florida.

Ballou, R.A. (1985). *Business Logistics Management*, Prentice Hall, New York.

Bañegil, T.M. (1993). *El sistema Just in Time y la flexibilidad de la producción*, Editorial Pirámide, Madrid.

Barley, S.R. (1990). "Images of imaging: notes on doing longitudinal field work", *Organization Science*, nº 1, pp. 220-247.

- Barratt, M. (2004).** "Understanding de meaning of collaboration in the supply chain", *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 9, nº 1, pp. 30-42.
- Barut, M., Faisst, W. y Kanet, J.J. (2002).** "Measuring supply chain coupling: an information system perspective", *European Journal of Purchainsing& Supply Management*, nº 8, pp. 161-171.
- Bartezzaghi, E. y Turco, F. (1989).** "The Impact of Just-in-time on Production System Performance: An Analytical Framework", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 9, nº 8, pp.40 – 62.
- Beamon, B.M. y Ware, T.M. (1998).** "A process quality model for the analysis, improvement and control of supply chain systems", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 28, nº 9/10, pp. 704-715.
- Beheshti, H.M. (2006).** "What managers should know about ERP-ERP II", *Management Research News*, vol. 29, nº 4, pp. 184-193.
- Best, W.J. y Seger, R.E. (1989).** "Distribution synergies: easy to see, harder to get", *Mergers and Acquisitions*, vol. 24, nº 2, pp. 48-53.
- Boer De, L., Harina, J. y Heijboer, G. (2002).** "A Conceptual Model for Assesing the Impact of Electronic Procurement", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 8, nº 1, pp. 25-33.
- Bonache Pérez, J.(1999).** "El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, nº 3, pp.123-140.
- Boubekri, N. (2001).** "Technology enablers for supply chain management", *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 12, nº 6, pp. 394-399.
- Bowersox, D.J. (1989).** "Logistics in the integrated enterprise", *Paper presented at the Annual Conference of the Council of Logistics Management*, St Louis.
- Bowersox, D.J., Closs, D.J. y Stank, T.P. (2000).** "Ten mega-trends that will revolutionize supply chain logistics", *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 3, nº 1.
- Bowles, S., Gordon, D.M. y Weisskopf, T. (1989).** *La economía del despilfarro*, Alianza Editorial, Madrid.

-
- Boyd, D.E. y Spekman, R.E., (2001).** "Internet usage within B2B relationships and its impact on value creation: A conceptual model and research propositions", *Darden Graduate School of Business and Administration, Working paper*, nº 01-17.
- Boyer, K.K., Hallowell, R. y Roth, A.V. (2002):** "E-services: Operating Strategy - A Case Study and a Method for Analyzing Operational Benefits", *Journal of Operations Management*, vol. 20, nº 2, pp. 175-189.
- Bryman, A. (1988).** *Quantity and Quality in Social Research*. Routledge, London.
- Buckelew, B.R. (1985).** "The system planning grid: a model for building IIS", *IBM Systems Journal*, nº 3, pp. 294-306.
- Búrca, S., Fynes, B. y Marshall, D. (2005).** "Strategic technology adoption. Extending ERP across the supply chain", *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 18, nº 4, pp. 427-440.
- Buri, S., Fynes, B. y Marshall, D. (2005).** "PigglyWiggly's doing it", *Manufacturing Business Technology*, vol. 23, nº 2, pp. 42-44.
- Byrd, T. y Marshall, T. (1997).** "Relating information technology investment to organizational performance a Casual Model Analysis", *Omega*, vol. 25, nº 1, pp. 43-56.
- Byrne, P.M. y Markham, W.J., (1991).** "Improving Quality and Productivity in the Logistics Processes: Achieving Customer Satisfaction Breakthroughs", *Oak Brook, IL: Council of Logistics Management*.
- Calderón Lama, J.L y Lario Esteban, F.C. (2005).** "Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro". *IX Congreso de Ingeniería y Organización*, Septiembre, pp. 1-10.
- Carretero Díaz, L. E. y Pires, Silvio R.I. (2007).** *Gestión de la cadena de suministros*, McGraw Hill, Madrid.
- Castán Farrero, J.M., Cabañero Pisa, C y Núñez Carballosa, A. (2003).** *La logística en la empresa. Fundamentos y tecnologías de la información y de la comunicación*, Pirámide, Madrid.
- Cecconi, P. (2004).** "Integración de aplicaciones con Web Services", *Tendencias Tecnológicas en Arquitecturas y Desarrollo de Aplicaciones*, vol. Diciembre, pp. 48-53.
- Chiva Gómez, R.(2001).** "El estudio de casos explicativo. Una reflexión", *Revista de Economía y Empresa*, nº 41, pp. 119-132.

- Christopher, M. (1998).** *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for reducing cost and improving service*, Financial Times Pitman Publishing. London.
- Clendein, J.A. (1997).** "Closing the supply chain loop: reengineering the returns channel process", *International Journal of Logistics Management*, vol. 8, pp. 75-83.
- Closs, J. (1994).** *Positioning information in logistics: The logistics handbook*, The Free Press, New York.
- Coleman, H. y Unrau, Y.A. (2005).** *Analyzing qualitative data*, en R.M Grinnell y Y.A. Unrau (Eds.), *Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches* (7th ed., pp. 403 - 420), Oxford University Press, New York.
- Correa Espinal, A. y Gómez Montoya, R.A. (2009). "Tecnologías de la información en la cadena de suministro", *Dyna*, vol. 76, nº 157, pp. 37-48.
- Crespo, R.F. (2000).** "The Epistemological Status of Managerial Knowledge and the Case Method", *Second ISBEE World Congress "The Ethical Challenges of Globalization"*, Proceedings Latin America, pp. 210-218.
- Creswell, D.J. (2005).** *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*, Pearson Education Inc., Upper Saddle River.
- Curry, A. y Stancich, L. (2000).** "The Intranet – An Intrinsic Component of Strategic Information Management", *International Journal of Information Management*, vol. 20, pp. 249-268.
- Daekwn, K. Cavusgil, S.T., Calantone, R.J. (2005).** "The role of information technology in supply chain relationships: Does partner criticality matter", *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 20, nº 4-5, pp. 169-178.
- Das, S.K. (1992).** "A scheme for the classifying integration types in CIM", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 5, nº 1, pp. 10-17.
- Daugherty, P.J. (1994).** *Strategic information linkage: The logistics handbook*, The Free Press, New York.
- Davenport, T.H. (2004).** "Enterprise systems and supply chain", *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 17, nº 1, pp. 8-19.
- Davenport, T.H. (2000).** *Mission Critical: Realizing the promise of enterprise systems*, Harvard Business School Press, Boston.

-
- Davenport, T.H. y Short, J. (1990).** "The new industrial engineering: information technology and business process redesign", *Sloan Management Review*, pp. 11-12.
- Dawe, R.L. (1994).** "An investigation of the pace and determination of information technology use in the manufacturing materials logistics system", *Journal of Business Logistics*, vol. 15, nº 1, pp. 229-258.
- Dawson, P. (1997).** "In at the deep end: conducting processual research on organisational change", *Scandinavian Journal of Management*, nº 13, pp. 389-405.
- Dawson, A. (2002).** "Supply chain technology", *Work Study*, vol. 51, nº 4, pp. 191-196.
- De la Puerta, E. (2001).** "El impacto de Internet en las operaciones: del MRP a los marketplaces", *ICE, Nueva Economía y Empresa*, vol. 791, Abril.
- Dillman, D.A. (1983).** "Mail and other self-administered questionnaires", *Handbook of survey research*, Academy Press, San Diego.
- Domínguez Machuca, J.A. (1995).** *Dirección de Operaciones: Aspectos Estratégicos en la Producción y los Servicios*, McGraw Hill, Madrid.
- Duncan, N.B. (1995).** "Capturing flexibility of information technology infrastructure: A study resource characteristics and their measures", *Journal of Management Information Systems*, vol. 12, nº 2, pp. 37-57.
- Earl, M.J. (1989).** *Management strategies for information technology*, Prentice Hall, New York.
- Eisenhardt, K.M. (1989).** "Building theories from case study research", *Academy of Management Review*, vol. 14, pp.532-550.
- Eisenhardt, K.M. y Bourgeois, L.J.(1988).** "Politics of strategic decision making in high velocity environments: toward a midrange theory", *Academy of Management Journal*, vol.31, pp. 737-770.
- Ellram, L.M., (1992).** "Partners in international alliances", *Journal of Business Logistics*, vol.13, nº 1, pp. 1-25.
- Estergerg, K.G. (2002).** *Qualitative methods in social research*, McGraw Hill, Boston.

- Fawcett, S.E. y Birou, L.M. (1993).** "Just-in-Time Sourcing Techniques: Current State of Adoption and Performance Benefits", *Production and Inventory Management Journal*, vol. 34, nº 1, pp. 18-24.
- Fernández Sánchez, E. (1993).** *Dirección de la producción I: Fundamentos estratégicos*, Editorial Civitas, Madrid.
- Fernández Sánchez, E. (1994).** *Dirección de la producción II: Fundamentos estratégicos*, Editorial Civitas, Madrid.
- Fernández Sánchez, E., Avella, L. y Fernández, M.(2003).** *Estrategia de producción*, McGraw Hill, Madrid.
- Fox-Wolfgramm, S.J.(1997).** "Towards developing a methodology for doing qualitative research: the dynamic-comparative case study method", *Scandinavian Journal of Management*, vol. 13, pp. 439-455.
- Franklin, C., y Ballan, M. (2005).** *Reliability and validity in qualitative research*, en R.M Grinnell y Y.A. Unrau (Eds.), *Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches* (7th ed., pp. 438 - 449), Oxford University Press, New York.
- Freyssenet, M., Mair, A., Shimizu, K. y Volpato, G. (1998).** *One Best Way? Trajectories and Industrial Models of the World's Automobile Producers*, Oxford University Press, New York.
- Frohlich, M.T. y Westbrook, R. (2001).** "Arcs of integration: an international study of supply chain strategies", *Journal of Operations Management*, nº 19, pp. 185-200.
- Galán, J.L. (2001).** "Investigación en dirección de empresas", *VII Taller de Metodología ACEDE*, Cádiz.
- Gangopadhyay, A y Huang, Z. (2004).** "Studying the value information sharing in e-business supply chain management", *Journal of International Technology and Information Management*, vol.13, nº 1, pp. 49-60.
- García Vázquez, J.M. (1992).** "Just in Time: El enfoque japonés en gestión de la producción. Unarevisión", *Esic-Market*, nº 75, pp. 97-129.
- Ghauri, P., Gronhaug, K. y Kristianslund, I. (1995).** *Research methods in business studies: a practical guide*, Prentice Hall, New York.
- Gilbert, J.P. (1990).** "The state of JIT implementation and development in the USA", *International Journal of Production Research*, vol. 28, nº 6, pp.1099-1109.

-
- Giménez, C. y Lourenço, H.R. (2004).** "e-Supply Chain Management: Review, Implications and Directions for Future Research ", *Institut d'estudis territorials*. Universitat Pompeu Fabra. Document de Treball /Working paper, nº 17.
- Giménez, C. (2004).** "Supply Chain Management implementation in the Spanish grocery sector: An exploratory study", *International Journal of Integrated Supply Management*, vol. 1, nº 1, pp. 98-114.
- Gimenez, C. y Ventura, E. (2005).** "Logistics-production, logistics-marketing and external integration: Their impact on performance", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 25, nº 1, pp. 20-38.
- Giménez, C. y Lourenço, H.R. (2008).** "e-SCM: Internet's impact on supply chain processes", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 19, nº 3, pp. 309-343.
- Godhar, J.D. y David, L. (1991).** "The shape of twenty-first century global manufacturing", *Industrial Engineering*, vol.16, nº 6, pp. 28-37.
- González-Benito, J. (2000).** "Aprovisionamiento JIT en la industria española del automóvil: el reto de los proveedores de primer rango", *Dirección y Organización*, nº. 24, pp. 51-60.
- González Benito, J. (2001).** "La gestión de compras y la organización del aprovisionamiento en la industria de automoción: un análisis descriptivo de los cambios más recientes ", VII Congreso de la Asociación de Historia Económica, Zaragoza, Septiembre, pp. 1-7.
- González Gallego, J., Soto Acosta, P., Trigo, A., Molina-Castillo, F.J. y Varajão, J. (2010).** "El papel de las TIC en el rendimiento de las cadenas de suministro: el caso de las grandes empresas de España y Portugal", *Universia Business Review*, nº. 28, pp. 102-115.
- Gray, D.E. (2004).** *Doing research in the real world*, Sage Publications, London.
- Grinnell, R.M. (1997).** *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches*, Peacock Publishers, Itaca.
- Gross, J.L. (1984).** "Component can be added gradually by locally mapping our present and future uses", *The Journal of Business Strategy*, vol.12, nº 2, pp. 37-41.
- Guba, E.G. y Lincoln, Y.S.(1989).** *Fourth generation evaluation*, Sage Publications, Newbury Park.

Gummesson, E.(2000). *Qualitative methods in management research*, Sage Publications, London.

Gunasekaran, A. y Ngai, E.W.T. (2004). "Information systems in supply chain integration and management", *European Journal of Operation Research*, nº 159, pp. 269-295.

Gunasekaran, A., Patel, C. y Tirtiroglu, E. (2001). "Performance measures and metrics in a supply chain environment", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 21, nº 1/2.

Hahn, C.K., Pinto, P.A. y Bragg, D.J. (1983). "Just-in-Time production and purchasing", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 19, nº 3, pp. 2-10.

Hamel, G. y Prahalad, C.K.(1995). *Compitiendo por el futuro*, Ariel, Barcelona.

Hammer, M. (1990). "Reengineering work: Don't automate, obliterate", *Harvard Business Review*, vol. 68, nº 4, pp. 104-112.

Hammer, M. y Champy, J. (1993). *Business process reengineering: A manifesto for business revolution*, Harper Business, New York.

Handfield, R.B. y Nichols Jr., E. (1999). *Introduction to supply chain management*, Prentice Hall, New Jersey.

Handfield, R.B. y Withers, B. (1993). "A comparison of logistics management in Hungary", *China, Korea and Japan, Journal of Business Logistics*, vol. 14, nº 1, pp. 81-105.

Harland, C.M. (1996). "Supply chain management: relationships, chains and networks", *British journal of Management*, vol. 7, Special Issue, pp. 563-580.

Hartley, J.F.(1994). "Case studies in organizational research", en Casell, C. y Symon, G. (Eds.), *Qualitative methods in organizational research (pp.208-229)*, Sage Publications, London.

Hedrick, T.E., Bickman, L. yRog, D.J. (1993). *Applied Research Design: A Practical Guide*, Sage Publications, Los Angeles.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*, McGraw Hill, México D.F.

-
- Heskett, J.L. (1989).** "Leadership through integration: the special challenge of logistics management", *Annual Conferences Proceedings of the 1988 Council of Logistics Management*.
- Hewitt, F. (1994).** "Supply chain redesign", *The International Journal of Logistics Management*, vol. 15, nº 2, pp. 1-8.
- House, R.G. y Robeson, J.R. (1985).** *The Distribution Handbook*, Free Press, New York.
- Huggins, J.W. y Schmitt, R.G. (1995).** "Electronic data interchange as a cornerstone to supply chain management", *Annual Conference Proceedings of the 1995 Council of Logistics Management*.
- Jane, F., Janis, L.G. y Amy, W.R. (2004).** "The ecology of interorganizational information sharing", *Journal of International Technology and Information Management*, vol. 13, nº 2, pp. 73-86.
- Janesick, V. (1988).** *Stretching: Exercises for qualitative researchers*, Sage, Thousand Oaks.
- Jiménez, J.E., Hernández, S. (2002).** "Marco conceptual de la cadena de suministro", Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Instituto Mexicano del Transporte, *Publicación técnica*, nº 215, pp. 1-272.
- Jitpaiboon, T. (2005).** "The roles of information systems integration in the supply chain integration", *Tesis doctoral*, University of Toledo.
- Jonathan, F. (2000).** "Supply chain innovation", *Work Study*, vol. 49, nº 4, pp. 152-155.
- Johnson, J.L. (1999).** "Strategic integration in industrial distribution channels: managing the interfirm relationship as a strategic asset", *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 27, nº 1, pp. 4-18.
- Johnson, J.C. y Donald, W.F (1986).** *Contemporary Logistics*, Macmillan Publishing Company, a division of Macmillan, Inc. New York.
- Jorgensen, D.L. (1989).** *Participant observation: A methodology for human studies*, Sage, Newbury Park.
- Kaeli, J.K. (1990).** "A company-wide perspective to identify, evaluate and rank the potencial for CIM", *Industrial Engineering*, vol. 22, nº 7, pp. 23-26.
- Kaltwasser, C. (1990).** "Know how to choose the right CIM systems integrator". *Industrial Engineering*, vol. 22, nº 7, pp. 27-29.

- Kayworth, T.R. y Sambamurthy, V. (2000).** "Facilitating localized exploitation and enterprise wide integration in the use of IT infrastructures: The role of PC/LAN infrastructure standards", *Database for Advances in Information System*, vol. 31, nº 4, pp. 55-77.
- Kim, S.W. y Narasimhan, R. (2002).** "Information system utilization in supply chain integration efforts", *International Journal of Production Research*, vol. 40, nº 18, pp. 4585-4609.
- Kim, S.W. (2006).** "Effects of supply chain management practices, integration and competition capability on performance", *Supply Chain Management: An International Review*, vol. 11, nº 3 pp. 241-248.
- Kochan, T.A., Lansbury, R.D. y MacDuffie, J.P. (1997).** *After Lean Production*, Cornell University Press, Ithaca, Nueva York.
- Koufteros, X., Vonderembse, M. y Jayaram, J. (2005).** "Internal and external integration for product development: The contingency effects of uncertainty, equivocality and platform strategy". *Decisions Sciences*, vol. 36, nº 1, pp. 97-133.
- Kumar, K. y Van Hillesgersberg, J. (2000).** "ERP experiences and evolution", *Communications of the ACM*, vol. 43, nº 4, pp. 22-26.
- Kumar, K. (2001).** "Technology for supporting supply chain management", *Communcations of the ACM*, vol. 44, nº 6, pp. 57-61.
- Kyobe, M.E. (2004).** "Investigating the strategic utilization of IT resources in the small and medium-sized firms of the eastern free state province", *International Small Business Journal*, vol. 22, nº 2, pp. 131-158.
- LaLonde, B.J. y Bernard, J. (1998).** "Supply Chain Evolution by the Numbers", *Supply Chain Management Review*, vol.2, nº1, pp. 7-8.
- LaLonde, B.J. y James, M.M. (1994).** "Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, vol. 24, nº 7, pp. 35-47.
- LaLonde, B.J. y James M.M. (1990).** "Logistics: Perspectives for the 1990s", *International Journal of Logistics Management*, vol. 1, nº 1, pp. 1-6.
- Lambert, D.M. y Cooper, M. (2000).** "Issues in Supply Chain Management", *Industrial Marketing Management*, vol. 29, nº 1, pp. 65-83.

-
- Lambert, D.M. y Pohlen, T. (2001).** "Supply chain metrics", *The International Journal of Logistics Management*, vol. 12, nº 1.
- Lambert, D.M. (2004).** "The eight essential supply chain management processes", *Supply Chain Management Review*, September.
- Lambert, D.M. (2008).** *An executive summary of supply chain management: Processes, partnerships, performance*, Supply Chain Management Institute, Sarasota (Florida).
- Lamming, R. (1993).** *Beyond Partnership: Strategies for Innovation and Lean Supply*, Prentice-Hall, London.
- Lawrence, P.R. y Lorsch, J.W. (1986).** *Organization and environment: Managing differentiation and integration*, Harvard Business School Press, Boston.
- Lee, Y.M. y Ansari, A. (1985).** "Comparative Analysis of Japanese Just-In-Time Purchasing and Traditional US Purchasing Practices", *International Journal of Operations and Production Management*, vol.5, nº 4, pp. 5-14.
- Lee, H.L.(2000).** "Creating value through supply chain integration", *Supply Chain Management Review*, September/October, pp.30-36.
- Lee, S., Pank, B. y Lee, H.L. (2003).** "Business Value of B2B Electronic Commerce: The Critical Role of Inter-Firm Collaboration", *Electronic Commerce Research and Applications*, nº 2, pp. 350-361.
- Mabert, V., Soni, A. y Venkataramanan, M. (2000).** "Enterprise resource planning survey of US manufacturing firms", *Production and Inventory Management Journal*, vol. 41, nº 2, pp. 52-58.
- Malone, T.W., Yates, J. y Benjamín, R.I. (1987).** "Electronic markets and electronic hierarchies", *Communications of ACM*, vol. 30, Junio, pp. 484-497.
- Martínez Carazo, P.C. (2006).** "El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica", *Pensamiento y Gestión*, vol. Jul., nº 20, pp. 165-193.
- Markus, M.L. y Tanis, C.(2000).** *The enterprise system experience – From adoption to success*, Pinnaflex Educational Resources, Cincinnati.

- Matarranz, A. (2006).** "La integración de información en tiempo real como fuente de ventajas competitivas", *BIT*, vol. Dic-Ene., nº 154, pp. 84-87.
- Maxwell, J.A. (1998).** "Designing a Qualitative Study". En L. Bickman D. J. y Rog (Eds.): *Handbook of Applied Social Research Method*, pp. 69-100, Sage, Thousand Oaks.
- McFarlan, F.W. y McKenney, R.J. (1984).** "Information technology changes the way you compete", *Harvard Business Review*, vol. 62, nº 5, pp. 98-103.
- McGinnis, M.A. y Kohn, J.W. (1993).** "Logistics strategy, organizational environment and time competitiveness", *Journal of Business Logistics*, vol. 14, nº 2, pp. 1-20.
- Mehra, S. y Inman, R.A. (1992).** "Determining the Critical Elements of Just-In-Time Implementation", *Decision Sciences*, vol. 23, nº 1, pp. 160-174.
- Mertens, D.M. (2005).** *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative and mixed methods*, Sage, Thousand Oaks.
- Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C. y Zachair, Z.(2001).** "Defining supply chain management", *Journal of Business Logistics*, vol. 22, nº 2.
- Mentzer, J.T., Schuster, C.P. y Roberts, D.J.(1990).** "Microcomputer versus mainframe usage in logistics", *Logistics and Transportation Review*, vol. 26, nº 2, pp. 115-132.
- Mintzeberg, H.(1979).** "An emerging strategy of direct research", *Administrative Science Quarterly*, nº 24, pp.580-589.
- Mintzeberg, H. (1990).** "Strategy formation: Schools of thought", en Fredrickson, J.W. (Ed.), *Perspectives on Strategic Management* (pp. 105-235), Harper Business, New York.
- Mize, J.H.(1987).** "CIM: A perspective for the future of Industrial Engineering", *In Proceedings of the IIE Conference, Nashville*, pp. 3-5.
- Mohr, J. y Spekman, R. (1994).** "Characteristics of partnership success: Partnership attributes, communication behaviour and conflict resolution techniques", *Strategic Management Journal*, vol. 15, nº 2, pp. 135-152.
- Mudie, M.W. y Schafer, D.J. (1985).** "An information technology architecture for change", *IBM System Journal*, vol. 24, nº 3-4, pp. 307-315.

-
- Narasimhan, R. (1997).** "Strategic supply management: a total quality management imperative", *Advances in the Management of Organizational Quality*, vol. 2, pp. 39-86.
- Narasimhan, R. y Jayaram, J. (1998).** "An empirical investigation of the contribution of strategic sourcing to manufacturing flexibilities and performance", *Decision Sciences*, vol. 30, n° 3, pp. 683-718.
- Narasimhan, R. y Das, A. (1999).** "Causal linkages in supply chain management: an exploratory study of North American manufacturing firms", *Decision Sciences*, vol. 29 n° 3, pp. 579-605.
- Narasimhan, R. y Kim, S.W. (2001).** "Information system utilization strategy form supply chain integration", *Journal of Business Logistics*, vol. 22 n° 2, pp. 51-75.
- Neely, A. Gregory, M. y Plattes, K. (1995).** "Performance measurement systems design: a literature review and research agenda", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 15, n° 4, pp. 80-116.
- Nourredine, B. (2001).** "*Technology enablers for supply chain management*", *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 12, n° 6, pp. 394-399.
- Numagami, T. (1998).** "The infeasibility of invariant laws in management studies: a reflective dialogue in defense of case studies", *Organization Science*, vol. 9, pp. 3-15.
- Ohno, T. (1991).** *El sistema de producción Toyota*, Editorial Gestión 2000, Barcelona.
- Oliver, N. (1991).** "The dynamics of Just-in-Time", *New Technology, Work and Employment*, vol. 6, n° 1, pp. 19-27.
- Osmonbekov, T., Bello, D. y Gilliland, D. (2002).** "Adoption of Electronic Commerce Tools in Business Procurement: Enhanced Buying Center Structure and Processes", *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 17, n° 2-3, pp. 151-166.
- Patton, M.Q. (1980).** *Qualitative evaluation methods*, Sage Publications, London.
- Pérez Perales, D., Lario Esteban, F.C. y García Sabater, J.P. (2002).** "Relación entre una Empresa de Fabricación y Montaje de Automóviles y sus Proveedores", II Conferencia de Ingeniería de Organización, Vigo, Septiembre, pp. 581-588.

- Peterson, A.J., Handfield, R.B. y Ragatz, G.L. (2005).** "Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design", *Journal of Operations Management*, vol. 23, pp. 371-388.
- Pettigrew, A.(1985).** *The awakening giant: Continuity and change in imperial chemical industries*, Blackwell, New York.
- Pettigrew, A.(1990).** "Longitudinal field research on change: theory and practice", *Organization Science*, vol.1, pp.267-291.
- Porter, A.M.(1985).** *Competitive Advantage-Creating and Sustaining Superior Performance*, The Free Press, New York.
- Porter, A.M. y Millar, V.E.(1985).** How information gives you competitive advantage", *Harvard Business Review*, vol. 63, nº 4, pp. 149-160.
- Porter, A.M.(1997).** "One Focus, One Supply Base", *Purchasing*, June 5, pp. 50-59.
- Porter, A.M. (2001).** "Strategy and the internet", *Harvard Business Review*, March, pp. 63-78.
- Portillo, L. (1982a).** "Estrategias actuales en la industria mundial del automóvil", *Información Comercial Española*, nº 587, pp. 5-16.
- Portillo, L. (1982b).** "La industria del automóvil en España: crisis y perspectivas". *Información Comercial Española*, nº 587, pp. 17-30.
- Rainnie, A.(1991).** "Just in Time, Sub-contracting and the Small Firm", *Work, employment and Society*, vol. 5, nº 3, pp. 353-75.
- Rajagopalan, N. y Spreitzer, G. (1997).** "Toward a theory of strategic change: a multi-lens perspective and integrative framework", *Academy of Management Review*, vol. 22, pp. 48-79.
- Rao, K., Stenger, A.J. y Wu, H.J. (1994).** "Training future logistic managers: logistics strategies within the corporate planning framework", *Journal of Business Logistics*, vol. 15, nº 2, pp. 249-72.
- Rao, S.L. (2002).** "The Impact of Internet Use on Inter-Firm Relationships in Service Industries", *Tesis doctoral*, Universidad de Griffith.

-
- Robbins, S.S. y Stylianou, A.C. (1999).** "Post-merger systems integration: the impact of IS capabilities", *Information and Management*, nº 36, pp. 205-212.
- Robson, C. (1993).** *Real World Research*, Oxford, Blackwell.
- Rubio, S. (2003).** "El sistema de logística inversa en la empresa", Tesis doctoral, Universidad de Extremadura.
- Rushton, A. y Oxley, J. (1994).** "Handbook of logistics and distribution management", *London: Koan Page*, pp. 548-249.
- Saeed, K.A (2004).** "Information technology antecedents to supply chain integration and firm performace", *Tesis doctoral*, University of South California.
- Sahid, F. (2000).** "Logística Pura", *Colección Logística*, Corporación John F. Kennedy.
- Sakakibara, S., Flynn, B.B., Schroeder, R.G. and Morris, W.T. (1997).** "The Impact of Just-in-Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance", *Management Science*, vol. 43, Nº. 9, pp. 1246-1257.
- Sako, M., Lamming, R.C. y Helper, S.M. (1995).** "Supplier Relations in the UK Car Industry: Good News-Bad News", *European Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 2, nº 1.
- Sánchez Jiménez, J.E. (2004).** "Los factores críticos de éxito de la cadena de suministro", *Publicación Técnica*, nº 237, pp. 1-189.
- Sanchez, E. y Coves, A.M. (2006).** "Estado del arte sobre supply chain management", *Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials*.
- Sandín, M.P. (2003).** *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*, McGraw Hill, Madrid.
- Sarabia Sánchez, F.J. (1999).** *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*, Pirámide, Madrid,.
- Saunders, M., Lewis, P. y Thornhill, A. (2000).** *Research Methods for Business Students*, Prentice Hall, London.
- Savitskie, K. (2007).** "Internal and external logistics information technologies. The performance impact in a international setting", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 37, nº 6, pp. 454-468.

- Schonberger, R.J. (1982).** *Japanese Manufacturing Techniques: Nine Hidden Lessons In Simplicity*, The Free Press. New York.
- Schonberger, R.J. y Gilbert, J.P. (1983).** "Just-in-Time Purchasing: A Challenge for U.S. Industry", *California Management Review*, vol. 26, nº 3, pp. 54-68.
- Sikora, R. y Shaw, M.J. (1998).** "A multi-agent framework for the coordination and integration of information systems", *Management Science*, vol. 44, nº 11, pp. 65-78.
- Simichi-Levi, D., Kaminsky, P y Simichi-Levi, E. (2000).** *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGraw-Hill, New York,
- Slack, N.(1993).** *Vantagem competitiva em manufatura*. Editora Atlas, Sao Paulo.
- Slack, N., Chambers, S. y Johnston, R.(2010).** *Operation Management*, Prentice Hall, Harlow.
- Småros, J., Holmström, J. y Kämäräinen, V. (2000):** "New service opportunities in the e-grocery business", *The International Journal of Logistics Management*, vol. 11, nº 1, pp. 61-73.
- Smith, K. y Grimm, C. (1987).** "Environmental variation, strategic change and firm performance: A study of railroad deregulation", *Strategic Management Journal*, vol. 8, pp. 363-376.
- Snow, C.C. y Thomas, J.B.(1994).** "Field research methods in strategic management: contributions to theory building and testing", *Journal of Management Studies*, nº 31, pp. 457-480.
- Sodhi, M.S. (2001).** "Applications and opportunities for Operations Research in Internet-Enabled Supply Chains and Electronic Marketplaces." *Interfaces* vol. 31, pp. 56-69.
- Stenger, A. (1986).** "Information system in logistics management: past, present and future", *Transportation Journal*, Fall, pp. 65-82.
- Stake, R. (2000).** *Case studies*, En N. Denzin e Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236-247), Sage Publications, Thousand Oaks.
- Stevens, G., (1989).** "Integrating the supply chain", *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, vol.19, nº 8, pp. 3-8.

-
- Stevens, G. (1990).** "Successful supply chain management", *Management Decision*, vol. 28, nº 8, pp. 25-30.
- Stock, J. y Lambert, D.M. (2001).** *Strategic logistic management*, McGraw Hill, Boston.
- Stylianou, A.C., Jeffries, C.J. y Robbins, S.S. (1996).** "Corporate mergers and the problems of IS integration", *Information and Management*, vol. 31, pp.203-213.
- Sullivan Jr., C.H. (1985).** "System planning in information age", *Sloan Management Review*, vol. 26, nº 2, pp.3-11.
- Swaminathan, J.M. y Tayur, S.R. (2003).** "Models for Supply Chains in E-Business", *Management Science*, vol. 49, nº 10, pp.1387-1406.
- Tarn, J.M., Yen, D.C. y Beaumont, M. (2002).** "Exploring the rationales for ERP and SCM integration", *Industrial Management & Data Systems*, vol. 102, nº 1, pp. 26-34.
- Tang, J., Shee, D. y Tang, T. (2001).** "A Conceptual Model for Interactive Buyer-Supplier Relationship in Electronic Commerce", *International Journal of Information Management*, vol. 21, pp. 49-68.
- Tella Medina, V.T y López Bazán, J. (2005).** "La tecnología: Cómo vencer los retos y necesidades de la cadena de suministros". *Ciencia UANL*, Enero-Marzo, año/vol. VIII, nº 1, pp. 7-11.
- Torres López, J. (1992).** *Introducción a la economía política*, Editorial Cívitas, Madrid.
- Torres López, J. y Montero Soler, A. (1993).** "¿Del fordismo al toyotismo?", *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, vol. 24, pp. 47-59.
- Turnbull, P. (1988).** "The Limits to Japanisation. Just intime, Labour relations and the UK Automotive Industry", *New Technology, Work and Employment*, vol. 3, nº 1, pp. 7-20.
- Turnbull, P., Oliver, N. y Wilkinson, B. (1992).** "Buyer-Supplier Relations in the UK Automotive Industry: Strategic Implications of the Japanese ManufacturingModel", *Strategic Management Journal*, vol. 13, nº 2,pp. 159-168.
- Urcelay, A. (2006).** *Manual básico de logística integral*. Diaz de Santos, Madrid,
- Van de Ven, A. y Huber, G. (1990).** "Longitudinal field research methods for studying processes of organizational change", *Organization Science*, nº 1, pp. 213-219.

- Van de Ven, A. (1992).** "Suggestions for studying strategy process: A research note", *Strategic Management Journal*, nº 13, pp. 169-188.
- Venkatraman, N. (1994).** "IT-enabled business reconfiguration: From automation to business scope redefinition", *Sloan Management Review*, nº 35, pp. 73-87.
- Vernadat, F.B. (1996).** *Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications*. Chapman & Hall.
- Voss, C.A. y Robinson, S.J. (1987).** "Applications of JIT manufacturing techniques in the United Kingdom", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 7, nº 4, pp. 46-52.
- Walsh, J. y Godfrey, S. (2000).** "The Internet: A New Era in Customer Service", *European Management Journal*, vol. 18, nº 1, pp. 85-92.
- Waters-Fuller, N. (1995).** "Just-in-Time Purchasing and Supply: A Review of the Literature", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 15, nº 9, pp. 220-236.
- Waters-Fuller, N. (1996).** "The benefits and costs of JIT sourcing. A study of Scottish Suppliers", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 26, nº4, pp. 35-50.
- Wann-Yih, Wu, y Chwan-Yi, Chian (2004).** "The influencing factors of commitment and business integration on supply chain management", *Industrial Management & Data Systems*, vol. 104, nº 4, pp. 322-333.
- Wiersma, W. y Jurs, S.G. (2005).** *Research methods in education*, Pearson, Boston.
- Wigand, R.T., Steinfield, C.W., y Marcus, M.L. (2005).** "Information Technology Standards Choices and Industry Structure Outcomes: The Case of the U.S. Home Mortgage Industry", *Journal of Management Information Systems*, vol. 22, nº 2, pp. 165-191.
- Williams, L.R., Nibbs, A., Irby, D. y Finley, T. (1997).** "Logistics integration: the effect of information technology, team composition and corporate competitive positioning", *Journal of Business Logistics*, vol. 18, nº 2, pp. 31-41.
- Williams, M., Tutty, L. y Grinnell, R.M. (2005).** *The qualitative research approach*, en R.M Grinnell y Y.A. Unrau (Eds.), *Social work: Research and evaluation. Quantitative and qualitative approaches* (7th ed., pp. 75 - 87), Oxford University Press, New York.
- Womack, J.P., Jones, D.T. y Roos, D. (1992).** *La máquina que cambió el mundo*, McGraw Hill, Madrid.

Yin, R.K. (1984). *Case study research: Design and methods*, Sage Publications, London.

Yin, R.K. (1994). *Case study research: Design and methods*, Sage Publications, Thousand Oaks.

Yin, R.K. (2005). *Case study research: Design and methods*, Sage Publications, Thousand Oaks.

Fuentes de información de Internet

ACICAE. "Cluster de Automoción de Euskadi-Datos del Sector de Automoción". Documento [www]. Impreso el 18/12/2010 en: <http://www.acicae.es/es/datos-sector-automocion.php>.

ACICAE. "Cluster de Automoción de Euskadi-Internacionalización". Documento [www]. Impreso el 18/12/2010 en <http://www.acicae.es/cas/internacionalizacion.aspx>

AECOC. "Comercio electrónico. EDI-EANCOM". Documento [www]. Impreso el 23/03/2007 en: <http://www.aecoc.es>.

Banespyme. "Digitalización de la Pyme: Sistemas de Gestión de Clientes (CRM)". Documento [www]. Impreso el 02/06/2008 en: <http://www.banespyme.org/imagesWeb/Publicaciones/11/guiasbanesto-2.pdf>.

Banespyme. "Digitalización de la Pyme: Guía de Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)". Documento [www]. Impreso el 02/06/2008 en: <http://www.banespyme.org/imagesWeb/Publicaciones/11/guiasbanesto-3.pdf>.

Banespyme. "Digitalización de la Pyme: Guía de Sistemas de Gestión de la Cadena de Abastecimiento (SMC)". Documento [www]. Impreso el 02/06/2008 en: <http://www.banespyme.org/imagesWeb/Publicaciones/11/guiasbanesto-4.pdf>.

Bolstorff, P.A. (2002). "Supply chain: a framework for expanding the human resource development professionals role in technology implementatios", Documento [www]. Impreso el 15/01/2008 en: <http://adh.sagepub.com>.

Boyd, E. y Spekman, R. (2001). "Internet Usage within B2B Relationships and Its Impact on Value Creation: A Conceptual Model and Research Propositions", Documento [www]. Impreso el 23/03/2007 en: <http://papers.ssrn.com/abstract=282521>.

CIVEX. "Catálogo Industrial y de Exportadores del País Vasco". Documento [www]. Consultado entre el 01/12/2010 y el 15/01/2011 en: <http://www.civex.net/>.

Council of Supply Chain Management Professionals. "Supply chain management and logistics management definitions". Documento [www]. Impreso el 12/02/2010 en: <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>.

Eduard Sánchez, A.M. (2006). "Estado del arte sobre Supply Chain Management". Documento [www]. Impreso el 08/03/2007 en:
<https://e-prints.upc.edu/bitstream/2117/487/1/26+S%C3%A1nchez+-+Coves.pdf>.

Galarza, J. (2007). "Supply chain management. La gestión de la cadena de suministro mediante la integración de los procesos de negocio claves de la organización", *1er congreso de logística y gestión de la cadena de suministro*, Documento [www]. Impreso el 27/11/2007 en: <http://www.cnc-logistica.org/congreso-cnc/documentos/30.pdf>

García-Dastugue, S. (2006). "Origen y evolución del modelo SCM3P". Documento [www]. Impreso el 01/08/2011 en: <http://www.logistica.enfasis.com/notas/4087-origen-y-evolucion-del-modelo-scm3p>.

Garrido Samaniego, M.J., Gutiérrez Arranz, A.M. y San José Cabezudo, R. (2004). "Determinantes del uso de Internet en el proceso de compra industrial". Ponencia nº 290 en el EPUM 2004, septiembre. Documento [www]. Impreso el 24/03/2007 en: <http://www.epum2004.ua.es/aceptados/290.pdf>.

Gobierno de Aragón (1999). "La industria auxiliar del automóvil en Aragón". Documento [www]. Impreso el 18/12/2010 en:
http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/02/docs/Areas/Publicaciones/EstudiosJornadas/1999/INDUSTRIA_AUTOMOVIL_ARAGON.pdf

Jouenne, T. (2000). "Henkel-Eroski CPFR Pilot Case Study". Documento [www]. Impreso el 03/04/2007 en: http://www.vics.org/apps/group_public/download.php/34/HenkelEroski.pdf.

Lago, A. (2005). "Mejores prácticas en el sector de la alimentación". Ponencia en el V Simposio del CIIL, octubre. Documento [www]. Impreso el 03/04/2007 en: http://www.iese.edu/es/files/5_18522.pdf.

Lambert, D.M. (2007). "Más allá del supply chain management", Documento [www]. Impreso el 05/02/2008 en: <http://www.enfasis.com/logistica/Destacadoinforme.asp?IDEdicion=78&Pagina=1>

McKie, S. (2001). "The great leap forward", Documento [www]. Impreso el 02/06/2008 en: <http://www.business.technology.com/BT/Content/index.cfm/fuseaction/viewarticle/Content.id/109>.

Poppendieck, M. (2002). "Principles of Lean Thinking", Documento [www]. Impreso el 29/06/2009 en: <http://www.poppendieck.com/papers/LeanThinking.pdf>

PSA Peugeot Citroën. "Fabricar un automóvil", Documento [www]. Impreso el 29/12/2010 en: http://www.psa-peugeot-citroen.com/es/psa_grupo/visita_virtual_b4.php.

SERNAUTO. "Agentes del sector de automoción". Documento [www]. Impreso el 4/10/2012 en: http://www.sernauto.es/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=201&lang=es.

SPRI. "Cuaderno del Sector Vasco de Proveedores de Automoción". Documento [www]. Impreso el 29/12/2010 en: <http://www.spri.es/wNS/docs/publicaciones/svpa.pdf>.

SPRI. "Internacionalización". Documento [www]. Impreso el 27/05/2012 en: <http://www.spri.es/aNS/web/es/internacional/index.jsp?nOpcion=2&nTipo=2>

Supply Chain Council. "SCOR 9.0 Overview Booklet". Documento [www]. Impreso el 06/06/2008 en: <http://www.supply-chain.org/>.

Supply Chain Management Institute. "Our framework". Documento [www]. Impreso el 01/02/2008 en: <http://scm-institute.org/>.

Unión Europea. "Recomendación de la comisión sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas", Documento [www]. Impreso el 09/06/2012 en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:ES:PDF>

Unión Europea. "El acceso al Derecho de la Unión Europea", Documento [www]. Impreso el 09/06/2012 en: <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

Unión Europea. "Web oficial", Documento [www]. Impreso el 09/06/2012 en: http://europa.eu/index_es.htm

Volkswagen Navarra. "Proceso productivo del Polo", Documento [www]. Impreso el 30/03/2010 en: <http://www.vw-navarra.es/fabrica/proceso.aspx>

Glosario de términos

Ámbito de Automoción

Componente	Component. Componente simple. Pieza (nº referencia del proveedor). Ejemplo: Un faro individual.
Conjunto	Module. Módulo. Grupo componentes complejos que se integran directamente en el chasis o interior del vehículo. Ejemplo: Frontal parachoques con sistema de iluminación integrado.
Gestor de	
Retornables	Entidad cuyo propósito es la gestión, el aprovisionamiento y seguimiento de envases y embalajes retornables.
OEM	Original Equipment Manufacturer. Nomenclatura utilizada para referirse a los fabricantes de automóviles, que compran componentes, subconjuntos y conjuntos y los incorporan en los vehículos que fabrican bajo su marca.
Subconjunto	Sub-assembly. Componente complejo. Grupo de componentes simples premontados para una mejor optimización del aprovisionamiento en precadena o cadena de montaje: Ejemplo: sistema de iluminación exterior delantero (conjunto de faros + conectividad + cableado que permite su funcionamiento).
Tier1	Nomenclatura utilizada para referirse al proveedor que suministra sistemas, subsistemas y componentes que, por lo general, están completamente terminados. Disponen de alta tecnología y suministran directamente al fabricante de vehículos (SERNAUTO).
Tier2	Nomenclatura utilizada para referirse al proveedor que suministra sistemas, subsistemas y componentes con alta tecnología para su montaje en sistemas o subsistemas de los Tier1 (SERNAUTO).
TierN	Nomenclatura utilizada para referirse al proveedor que suministra productos semi-elaborados o materias primas con suministro a fabricantes de componentes (SERNAUTO).

Ámbito de las TIC

ANFES	Análisis Modal de Fallos y Efectos. Es un procedimiento de análisis y detección de fallos potenciales en un sistema, determinado por la gravedad o por el efecto de los mismos.
APS	Advanced Planning System. Secuenciación de la Producción. Planificación a Capacidad Finita. Sistema que busca organizar las operaciones que se llevan a cabo en empresas industriales con el objetivo de estimar de forma fiable en qué fecha se va a terminar un trabajo, qué carga de trabajo va a tener la empresa, disminuir los niveles de stock, reducir los tiempos improductivos, educir los plazos de entrega y minimizar costes de fabricación.
BI	Business Intelligence. Control de Gestión y Reporting. Conjunto de herramientas orientadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización.
BPM	Business Process Management. Gestión por Procesos. Conjunto de herramientas orientadas a dar soporte a la gestión de los procesos de negocio, basados en la asignación, planificación y secuenciación de tareas.
CAD	Computer Aided Desing. Diseño Asistido por Ordenador. Conjunto de herramientas utilizadas en el ámbito del diseño. Estas herramientas se pueden dividir básicamente en programas de dibujo en dos dimensiones (2D) y modeladores en tres dimensiones (3D). Las herramientas de dibujo en 2D se basan en entidades geométricas vectoriales como puntos, líneas, arcos y polígonos, con las que se puede operar a través de una interfaz gráfica. Los modeladores en 3D añaden superficies y sólidos.
CRM	Customer Relationship Management. Gestión de la Relación con los Clientes. Conjunto de herramientas orientadas a dar apoyo a la gestión de las relaciones con los clientes, a la venta y al marketing, a través de la gestión de toda la información relacionada con la gestión de ventas y de los clientes de una empresa.
EPM	Enterprise Project Management. Gestión y planificación de Proyectos. Conjunto de herramientas orientadas a la gestión integral de proyectos: Desde la definición del presupuesto y/o proyecto, la planificación del mismo, la asignación de recursos a tareas, la administración de las cargas de trabajo, hasta el análisis y seguimiento del cumplimiento de los objetivos (horas, coste y plazos).
ERP	Enterprise Resource Planning. Planificación de Recursos Empresariales. Conjunto de herramientas orientadas a dar soporte, de forma totalmente integrada, a todas las necesidades funcionales de las áreas de finanzas, logística, fabricación y RRHH. Tradicionalmente se les conoce como sistemas “back office” porque cubren las necesidades internas de una organización.
Interfaz	Conexión física y funcional entre dos ordenadores, programas o sistemas independientes.
MMS	Maintenance Management System. Gestión del Mantenimiento en Planta. Conjunto de herramientas orientadas a gestionar el mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de los recursos productivos e instalaciones de una compañía.

MRP	Material Requirements Planning. Planificación de las Necesidades de Materiales. Herramienta que, tomando como entrada el plan de producción, los pedidos de venta, el inventario y la estructura de los materiales, proporciona el plan de producción (con las cantidades y plazos de los productos a fabricar), el plan de aprovisionamiento (con las cantidades y plazos de los pedidos a realizar) y un informe de incidencias con los retrasos en la ejecución de órdenes de fabricación.
PLC	Programmable Logic Controller. Controlador Lógico Programable. Dispositivo electrónico programable que permite controlar procesos secuenciales en tiempo real.
RFID	Radio Frequency IDentification. La tecnología de identificación por radio frecuencia se refiere al uso de radio frecuencia por medio de un lector, para detectar y leer información proveniente de un dispositivo generalmente conocido como Etiqueta RFID. A diferencia de la tecnología de código de barras, la RFID no requiere de un campo visual directo entre la etiqueta RFID y el lector y tiene una capacidad mucho mayor de almacenamiento.
RDP	Recogida de datos en planta. Conjunto de herramientas orientadas a la introducción de datos como los tiempos de producción, tiempos de parada, piezas buenas y malas, directamente desde la línea de producción, por parte del operario. Y al seguimiento del estado de todos los trabajos en curso y de la situación de los recursos productivos.
SGA	Sistema de Gestión de Almacén. Conjunto de herramientas orientadas a una gestión más avanzada de las existencias. Se diferencia de una gestión de existencias en la gestión de las ubicaciones y en la optimización de los huecos e almacenamiento y de los movimientos, ya sean realizados por los operarios o por las máquinas utilizadas para la manutención de los productos. Además, se apoyan en sistemas de identificación como los códigos de barras o la tecnología RFID.
SRM	Suppliers Relationship Management. Gestión de la Relación con los Proveedores. Conjunto de herramientas orientadas a dar apoyo a la gestión de las relaciones con los proveedores, a la compra y a los procesos de negociación, a través de la gestión de toda la información relacionada con la gestión de aprovisionamiento y de los proveedores de una empresa.
WMS	Warehouse Management System. Ver SGA.
Workflow	Flujo de trabajo. Gestión y seguimiento de las tareas: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento del cumplimiento de las mismas. Ver BPM.

Anexos

- Anexo 1:** Principales fabricantes de soluciones ERP multinacionales y País Vasco.
- Anexo 2:** Principales fabricantes de soluciones CRM multinacionales y País Vasco.
- Anexo 3:** Principales fabricantes de soluciones SRM multinacionales y País Vasco.
- Anexo 4:** Principales fabricantes de soluciones SCM multinacionales y País Vasco.
- Anexo 5:** Funcionalidades ofertadas por los principales fabricantes de soluciones multinacionales y País Vasco.
- Anexo 6:** Factores para evaluar una investigación cualitativa.
- Anexo 7:** Ranking de Empresas del País Vasco pertenecientes al sector de fabricantes de componentes de automoción susceptibles de participar en el estudio.
- Anexo 8:** Carta de solicitud de colaboración con el proyecto de investigación.
- Anexo 9:** Guion para las entrevistas.
- Anexo 10:** Carta de solicitud de colaboración a experto para valoración del guion.
- Anexo 11:** Formulario de valoración del experto sobre el guion para las entrevistas.
- Anexo 12:** Relación de perfiles entrevistados y apartados del guion cubiertos.
- Anexo 13:** Presentación del proyecto de investigación.
- Anexo 14:** Ficha aceptación colaboración.
- Anexo 15:** Índice del Informe resultado de las Entrevistas.
- Anexo 16:** Carta de entrega del informe resultado de las entrevistas y solicitud de validación del mismo.
- Anexo 17:** Formulario de validación del Informe resultado de las Entrevistas.
- Anexo 18:** Objetivo y cobertura funcional de las TIC presentadas en el modelo.

Anexo 1: Principales fabricantes de soluciones ERP multinacionales y País Vasco

Producto	Empresa Propietaria	Página Web	Origen
Aqua eBS	Agua eSolutions	www.aquaesolutions.com	Multinacional
SSA	Infor	www.ssaglobal.com	Multinacional
Ekon	CCS Agresso	www.unit4agresso.com/spain	Multinacional
M3	Lawson	www.lawson.com	Multinacional
J.D. Edwards Enterprise One	Oracle	www.oracle.es	Multinacional
Oracle E-Business Suite	Oracle	www.oracle.es	Multinacional
People Soft Enterprise	Oracle	www.oracle.es	Multinacional
Logic Class	Sage	www.sagelogiccontrol.com	Multinacional
Sage ERP X3	Sage	www.sage.es	Multinacional
Ross ERP	Ross	www.rossiberica.com	Multinacional
SAP Business Suite	SAP	www.sap.com/spain	Multinacional
SAP Business One	SAP	www.sap.com/spain	Multinacional
Microsoft Dynamics NAV	Microsoft	www.microsoft.com/spain	Multinacional
Microsoft Dynamics AX	Microsoft	www.microsoft.com/spain	Multinacional
Izaro	Grupo I68	www.grupo68.com	Local
Spyro	CTI Soft	www.ctisoft.es	Local
Expertis	Solmicro	www.solmicro.com	Local
RPS	Ibermática	www.ibermatica.com	Local
Nucleo	Igarle	www.igarle.es	Local

Fuente: Elaboración propia (Consultas realizadas en Junio de 2010)

En esta tabla que presenta los principales fabricantes de ERP multinacionales y locales (País Vasco), hemos utilizado el término “empresa propietaria” para referirnos a la empresa que posee la propiedad del software. ¿Por qué? Porque algunos fabricantes que en origen tenían soluciones propias, las han sustituido por soluciones adquiridas, no tenían soluciones y han adquirido una del mercado (por ejemplo, Ibermática) o han añadido soluciones de otros a su catálogo de productos, manteniendo las propias (por ejemplo, Oracle y SAP).

Anexo 2: Principales fabricantes de soluciones CRM multinacionales y País Vasco

Producto	Empresa Propietaria	Página Web	Fabricante exclusivo de CRM
Salesforce CRM	Salesforce.com	www.salesforce.com/es	Sí
ClarifyCRM	Amdocs	www.amdocs.com	Sí
Oncontact CRM	Oncontact Solutions	www.oncontact.com	Sí
ExSelligence	Optima Technologies	www.optima-tech.com	Sí
Goldmine	FrontRange Solutions	www.frontrange.com	Sí
Maximizer CRM 10	Maximizer	www.maximizer.com	Sí
Onyx Enterprise CRM	Onyx	www.onyx.com	Sí
Salesnet CRM	Right Now Technologies	www.salesnet.com	Sí
SuperOffice	SuperOffice	www.superoffice.com	Sí
Act!	Sage	www.act.com	No
SalesLogix	Sage	www.saleslogix.com ; www.sagecrm.com	No
Microsoft Dynamics CRM	Microsoft	www.microsoft.com	No
Pivotal CRM	Ross	www.rossiberica.com	No
Siebel	Oracle	www.oracle.com	No
Oracle E-Business Suite CRM	Oracle	www.oracle.es	No
J.D. Edwards Enterprise One CRM	Oracle	www.oracle.es	No
People Soft Enterprise CRM	Oracle	www.oracle.es	No
SAP Business Suite CRM	SAP	www.sap.com/spain	No
SAP Business One CRM	SAP	www.sap.com/spain	No
Aqua CRM	Agua eSolutions	www.aquaesolutions.com	No
SSA CRM	Infor	www.ssaglobal.com	No
Ekon C2rm	CCS Agresso	www.unit4agresso.com/spain	No
Izaro CRM	Grupo I68	www.grupoi68.com	No
Spyro Organizador	CTI Soft	www.ctisoft.es	No
CRM	Ibermática	www.ibermatica.com	No
Nucleo CRM BDM	Igarle	www.igarle.es	No

Fuente: Elaboración propia (Consultas realizadas en Junio de 2010)

Anexo 3: Principales fabricantes de soluciones SRM multinacionales y País Vasco

Producto	Empresa Propietaria	Página Web	Proveedor exclusivo de SRM
People Soft Enterprise CRM	Oracle	www.oracle.es	No
SAP Business Suite CRM	SAP	www.sap.com/spain	No
Ross ERP	Ross	www.rossiberica.com	No
SSA CRM	Infor	www.ssaglobal.com	No

Fuente: Elaboración propia (Consultas realizadas en Junio de 2010)

Como podemos, no existen proveedores exclusivos de soluciones SRM. Sólo algunos de los fabricantes multinacionales incorporar este módulo en sus soluciones. Habría que analizar con más detalle si es un problema de semántica o los módulos CRM ofertados, proporcionan la posibilidad de gestionar las relaciones, tanto de clientes como de proveedores. En este caso, estará claro que, determinadas funcionalidades de una solución CRM no tendrían sentido si gestionamos la relación con proveedores.

Anexo 4: Principales fabricantes de soluciones SCM multinacionales y País Vasco

Producto	Empresa Propietaria	Página Web	Proveedor exclusivo de SCM
DPM	Toolsgroup Spain	www.toolsgroup.com	Sí
TXT SC&CM	TXY e-solutions	www.txtgroup.com	Sí
Aqua eBS	Agua eSolutions	www.aquaesolutions.com	No
SSA	Infor	www.ssaglobal.com	No
M3	Lawson	www.lawson.com	No
CDC Supply Chain	Ross	www.rossiberica.com	No
J.D. Edwards Enterprise One	Oracle	www.oracle.es	No
Oracle E-Business Suite	Oracle	www.oracle.es	No
People Soft Enterprise	Oracle	www.oracle.es	No
Logic Class	Sage	www.sagelogiccontrol.com	No
Ross ERP	Ross	www.rossiberica.com	No
SAP Business Suite	SAP	www.sap.com/spain	No
SAP Business One	SAP	www.sap.com/spain	No
Microsoft Dynamics NAV	Microsoft	www.microsoft.com/spain	No
Microsoft Dynamics AX	Microsoft	www.microsoft.com/spain	No
Izaro	Grupo I68	www.grupoi68.com	Local
Expertis	Solmicro	www.solmicro.com	Local

Fuente: Elaboración propia (Consultas realizadas en Junio de 2010)

En la tabla podemos apreciar que sólo existen 2 proveedores exclusivos de soluciones SCM. El resto son proveedores de ERP y además, multinacionales. Hemos detectado que, los proveedores locales, si bien incorporan en su oferta, módulos que podemos considerar dentro de las soluciones SCM, no utilizan este término en ningún momento.

Anexo 5: Funcionalidades ofertadas por los principales fabricantes de soluciones multinacionales y País Vasco

Producto		ERP					ERP Extendido											
		Gestión de Almacén	Gestión de Compras	Gestión de Ventas	Gestión de Producción	Gestión de Proyectos	CRM	SRM	EDI	Comercio electrónico (B2B)	Configurador de Producto	PLM	Planificación de la demanda	Planificación de la distribución	Planificación de la producción	Planificación de compras	Planificación del Transporte	BI
Aqua eBS		X	X	X	X	X	X									X		X
SSA		X	X	X	X		X	X					X	X	X	X	X	X
Elkon		X	X	X	X	X				X					X			
M3		X	X	X	X		X			X					X			X
J.D. Edwards Enterprise One		X	X	X	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X
Oracle E-Business Suite		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
People Soft Enterprise		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
Logic Class		X	X	X	X	X	X							X				X
Sage ERP X3		X	X	X	X		X			X								
Ross ERP		X	X	X	X		X	X				X		X		X		X
SAP Business Suite		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SAP Business One		X	X	X	X		X		X					X				X
Microsoft Dynamics NAV		X	X	X	X		X					X			X	X		X
Microsoft Dynamics AX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X
Izaro		X	X	X	X	X	X		X	X				X				X
Spyro		X	X	X	X	X	X		X									X
Expertis		X	X	X	X	X	X			X				X				
RPS		X	X	X	X		X											
Nucleo																		
DPM												X						
TXT SC&CM								X			X	X	X	X		X		X
Salesforce CRM							X											
ClarifyCRM							X											
Oncontact CRM							X											
ExSellence							X											
Goldmine							X											
Maximizer CRM 10							X											
Onyx Enterprise CRM							X											
Salesnet CRM							X											
SuperOffice							X											

Fuente: Elaboración propia (Consultas realizadas en Junio de 2010)

Anexo 6: Factores para evaluar una investigación cualitativa.

Fuente: Hernández Sampieri et al. (2006)

Título:

- 1) ¿Refleja el planteamiento final?
- 2) ¿Refleja el trabajo completo realizado?

Aspectos generales:

- 3) ¿El investigador manifiesta honestidad?
- 4) ¿Los participantes manifiestan o demuestran honestidad a lo largo del estudio?
- 5) ¿El investigador demuestra autenticidad?
- 6) ¿Los participantes manifiestan o demuestran autenticidad a lo largo del estudio?
- 7) ¿El estudio agrega información novedosa? (por ejemplo, llenar huecos de conocimiento u obtener perspectivas internas “frescas”)

Planteamiento del problema:

- 8) ¿Las preguntas de investigación son claras?
- 9) ¿Las preguntas de investigación son congruentes con las características del diseño de la investigación?
- 10) ¿Se especificó con claridad el paradigma básico que guía a la investigación?
- 11) ¿Se especificó con claridad el marco interpretativo que guía a la investigación?
- 12) ¿Demostramos que el planteamiento es significativo o importante?

Papel del investigador:

- 13) ¿Se especificó el papel del investigador en todo el estudio?
- 14) ¿El investigador conoció su papel como observador? ¿Estuvo consciente?

Relación investigador-participantes:

- 15) ¿El investigador logró empatía con los participantes? (Autoevaluación)
- 16) ¿El investigador demuestra que logró tal empatía?
- 17) ¿El investigador se ganó la confianza de los participantes? (Autoevaluación)
- 18) ¿El investigador demuestra que se ganó la confianza de los participantes?
- 19) ¿Se agradeció a los participantes por su colaboración en el estudio?

Revisión de la literatura:

- 20) ¿Se utilizó la literatura para documentar la importancia del planteamiento?
- 21) ¿La literatura fue contrastada con los resultados del estudio?
- 22) ¿Las referencias son de actualidad? (Recientes)
- 23) ¿Las referencias están basadas en estudios que obtuvieron datos empíricos?
- 24) ¿Las referencias se citaron apropiadamente?

Inmersión general en el ambiente (proceso completo):

- 25) ¿El investigador obtuvo permiso para ingresar en el ambiente y estudiarlo?
- 26) ¿Se reportó cómo se tuvo acceso al ambiente?
- 27) ¿Se tuvo acceso completo al ambiente?
- 28) ¿Se describió detalladamente el ambiente?
- 29) ¿El acceso al ambiente fue lo más meticuloso y sigiloso posible?
- 30) ¿El acceso al ambiente fue lo menos intrusivo posible?

Inmersión inicial:

- 31) ¿La inmersión inicial logró que el investigador se enfocara en los conceptos fundamentales del planteamiento?
- 32) ¿La inmersión inicial contribuyó a mejorar el planteamiento original?

Muestra:

- 33) ¿Se detectaron los casos de interés de acuerdo con el planteamiento?
- 34) ¿El tipo de muestra es congruente (acorde) con el planteamiento y el enfoque elegido?
- 35) ¿La muestra tiene fortalezas? ¿Cuáles?
- 36) ¿La muestra tiene debilidades? ¿Cuáles?
- 37) ¿Hubo casos o personas que habían sido seleccionados (as) en la muestra y no participaron en el estudio? En caso afirmativo, ¿por qué no participaron en la investigación?
- 38) ¿Hubo casos o personas que abandonaron el estudio? En caso afirmativo, ¿por qué abandonaron la investigación?
- 39) ¿El o los perfiles de la muestra están descritos con suficiente detalle?
- 40) ¿El perfil de los participantes es el que se había concebido?
- 41) ¿Se encuentran representadas todas las “voces”? (Recordemos la premisa de evitar silenciar voces)
- 42) ¿Se excluyeron mujeres u hombres en la investigación? ¿Es justificable su exclusión? Una respuesta injustificada resulta desfavorable
- 43) ¿Se obtuvo la diversidad de casos requerida?
- 44) ¿Se saturaron las categorías relativas al planteamiento del problema?

Recolección en general:

- 45) ¿El instrumento o instrumentos son apropiados para el tipo de datos o información que se requiere para el estudio?
- 46) ¿El instrumentos o instrumentos estaban diseñado de acuerdo con las características de los participantes?
- 47) ¿Los participantes pudieron expresarse libremente?
- 48) ¿Hubo rigor en la recolección de datos? (Sistematización)
- 49) ¿Se tuvieron diferentes fuentes de datos? (¿Múltiples?. ¿Triangulación?,...)
- 50) ¿Los datos son extensos?
- 51) ¿El periodo fue lo suficientemente largo para recolectar los datos de acuerdo con el planteamiento?
- 52) ¿Resultan abundantes y significativas las descripciones del proceso de recolección de datos?
- 53) ¿Las fases de la recolección fueron las adecuadas de acuerdo con el planteamiento y el ambiente?

-
- 54) ¿Se cuenta con evidencia testigos directos?
 - 55) ¿Se encontraron significados? ¿Cuáles?
 - 56) ¿Coinciden entre sí las diversas fuentes en cuanto a la cronología de hechos?
 - 57) ¿Coinciden entre sí las diversas fuentes en cuanto a las descripciones de los hechos?
 - 58) ¿Coinciden entre sí las diversas fuentes en cuanto a las causas y las consecuencias de los hechos?
(particularmente, en el planteamiento del problema)

Notas (anotaciones):

- 59) ¿Se elaboraron notas completas?
- 60) ¿Las notas fueron profundas? ¿Captaron las emociones, vivencias y creencias de los participantes?
- 61) ¿Las notas incluyeron los conceptos esenciales del planteamiento?
- 62) ¿Se codificaron las notas?
- 63) ¿Se alcanzó la saturación de categorías en las anotaciones?

Análisis de los datos:

- 64) ¿Se tuvieron múltiples niveles de análisis?
- 65) ¿Son abundantes y significativas las descripciones de los procesos de análisis de los datos?
- 66) ¿Las fases del análisis fueron las adecuadas de acuerdo con el planteamiento y el ambiente?
- 67) ¿Cada categoría, tema y/o patrón está apoyada (o) en los datos?
- 68) ¿El fenómeno o planteamiento se analizó desde diversas perspectivas?

Fiabilidad (Dependencia o confiabilidad): Recordatorio de la definición: “Grado en que diferentes investigadores que recolecten datos similares en el campo y efectúen los mismos análisis, generan resultados equivalentes”.

- 69) ¿Se implantaron diversas estrategias para generar dependencia?
- 70) ¿Se describió explícitamente el papel del investigador dentro del ambiente o el contexto?
- 71) ¿Los resultados y descubrimientos muestran un paralelismo significativo entre fuentes de datos? ¿Los resultados son congruentes al compararlos entre diversas fuentes?
- 72) ¿Las categorías y temas fueron inducidas(os) apropiadamente por los participantes?
- 73) ¿Las categorías y temas se encuentran claramente especificadas(os)?
- 74) ¿Las estructuras de categorías son lógicas? En caso negativo, ¿está justificado que sean ilógicas?
- 75) ¿Las decisiones sobre la codificación y categorización están justificadas? ¿Se explican y se demuestran?
- 76) ¿Las reglas de codificación se aplicaron coherentemente (entre unidades e investigadores, si es el caso)?
- 77) ¿Los datos fueron recolectados por medio de un rango completo de ambientes, tiempos y participantes apropiados, de acuerdo con el planteamiento?
- 78) ¿Se involucraron varios investigadores en el campo? (Triangulación entre investigadores). Si así fue, ¿siguieron el mismo protocolo e instrucciones para recolectar los datos (incluyendo el instrumentos o instrumentos)?
- 79) ¿Se efectuaron chequeos de codificación entre investigadores? ¿Mostraron un alto nivel de acuerdo o concordancia en unidades, categorías y temas?

- 80) ¿Los resultados fueron validados por distintos investigadores? Y más riguroso, ¿los resultados fueron validados por distintos investigadores de diferentes edades , género y otras características que pudieran introducir sesgos?
- 81) ¿Se hicieron verificaciones sobre la calidad de los datos? ¿Cuáles?
- 82) ¿Los investigadores convergieron en lugares, tiempos e instancias donde se esperaba que estuvieran?
- 83) En el campo, ¿se hicieron revisiones de pares o colegas?
- 84) ¿Los resultados generados son creíbles para los participantes?
- 85) ¿El entendimiento generado resulta creíble para los participantes?
- 86) ¿Los resultados se encuentran fundamentados en los datos?
- 87) ¿Las inferencias son lógicas?
- 88) ¿Las decisiones respecto a la recolección y el análisis están justificadas? (Justificación metodológica)
- 89) En el análisis, ¿se hicieron auditorías de pares?

Validez interna (Credibilidad): Recordatorio de la definición: “Se refiere a si el investigador ha captado el significado completo y profundo de las experiencias de los participantes, particularmente de aquellas vinculadas con el planteamiento del problema”.

- 90) ¿Se utilizaron o desarrollaron estrategias para generar credibilidad?
- 91) ¿Los datos de diferentes fuentes fueron recolectados en el mismo contexto o ambiente?
- 92) ¿En todos los casos de la muestra se obtuvo la información completa y detallada requerida?
- 93) ¿Se registraron todos los datos?
- 94) ¿Se les pidió a todos los participantes o a la mayoría de ellos que proporcionaran retroalimentación sobre el estudio?
- 95) ¿El investigador autoevaluó el efecto de su presencia en el ambiente?
- 96) ¿El investigador autoevaluó si sus sesgos y tendencias influyeron o no los resultados?
- 97) ¿El investigador autoevaluó sus bitácoras y notas?
- 98) ¿Se capturaron y registraron los cambios en el ambiente?
- 99) ¿Se introdujeron los sesgos o tendencias del investigador? ¿Se explicaron tales sesgos? ¿Se justificaron?
- 100) ¿Los resultados se encuentran fundamentados en los datos? (Este criterio ya se había mencionado en la fiabilidad. Afecta a los dos)
- 101) ¿Coinciden los resultados con la documentación existente y estudios previos? En caso negativo, ¿es justificable?
- 102) ¿Existe correspondencia entre la manera cómo los participantes perciben los conceptos sociales y la manera cómo el investigador capta, retrata y describe sus puntos de vista?
- 103) ¿Se incrementó la credibilidad mediante una estancia sustancial y prolongada en el campo?
- 104) ¿Se incrementó la credibilidad mediante una observación persistente y sistemática?
- 105) ¿Se incrementó la credibilidad con la recolección de datos por pares? ¿Por ejemplo, en una entrevista, estar presentes dos investigadores?
- 106) ¿Se incrementó la credibilidad al analizar casos negativos?

-
- 107) ¿Se incrementó la credibilidad por medio de subjetividad progresiva?
 - 108) ¿Se incrementó la credibilidad con la evaluación de resultados particulares con los participantes? (chequeo con participantes)
 - 109) ¿Se incrementó la credibilidad triangulando datos?
 - 110) ¿Se incrementó la credibilidad triangulando métodos?
 - 111) ¿Son abundantes (completas) y significativas las descripciones del ambiente?
 - 112) ¿Son abundantes (completas) y significativas las descripciones de los sucesos o hechos?
 - 113) ¿Son abundantes (completas) y significativas las descripciones de los participantes?
 - 114) ¿Los resultados tienen sentido o se muestran convincentes para los participantes?
 - 115) Si hubo triangulación entre métodos de recolección de datos o fuentes de datos, ¿la triangulación o comparación entre métodos complementarios o fuentes de datos generalmente produce conclusiones convergentes?
 - 116) ¿Los resultados mantienen coherencia interna?
 - 117) ¿Se identificaron las áreas de incertidumbre?
 - 118) ¿Los datos presentados se encuentran vinculados a categorías de otros estudios similares o teoría emergente?
 - 119) ¿Se buscó evidencia negativa o contraria a los resultados?
 - 120) ¿Se consideraron activamente explicaciones rivales?
 - 121) ¿Los resultados y descubrimientos han recibido réplicas en diferentes elementos de la base de datos?
 - 122) ¿las conclusiones fueron consideradas precisas y verdaderas por los participantes y/o informantes originales?

Validez externa (Transferencia):

- 123) ¿Los datos presentados se encuentran vinculados a categorías de otros estudios similares o teoría emergente?
(Este criterio ya se había mencionado en la validez interna. Afecta a los dos)
- 124) ¿Los resultados presentados son congruentes o están conectados a otros estudios previos o a la teoría generada por éstos?
- 125) ¿Los resultados han recibido réplicas en otros estudios para robustecer su transferencia?
- 126) ¿Los procedimientos y resultados descritos en las conclusiones son lo suficientemente genéricos para aplicarse en ambientes similares?
- 127) ¿Las características de la muestra original de personas, contextos y/o procesos se han descrito completamente para permitir comparaciones de otras muestras?
- 128) ¿Se examinaron obstáculos y amenazas posibles para poder comparar los resultados con otras muestras?
- 129) ¿La muestra es lo suficientemente diversa para encontrar una aplicabilidad mayor?
- 130) ¿Se definieron las fronteras del alcance y aplicabilidad del estudio?
- 131) ¿Los resultados incluyen descripciones completas y suficientes para que el lector pueda valorar la posibilidad de transferirlos o adecuarlos a su propio contexto y otros ambientes?
- 132) ¿Se logró un balance entre las perspectivas interna y externa del investigador?
- 133) ¿Las secuencias narrativas son transparentes y claras?

134) ¿Lectores del reporte con perfiles similares a los participantes considerarían que los resultados son congruentes con sus experiencias? (Verificación ulterior)

135) ¿Los lectores (Principalmente, otros investigadores) pueden reconstruir el análisis?

136) ¿Es posible replicar el estudio?

Historias orales:

137) ¿Las historias orales de los participantes son creíbles?

138) ¿Las historias orales de los participantes son equilibradas?

139) ¿Las historias orales de los participantes son completas?

Entrevistas:

140) ¿Las condiciones de las entrevistas permitieron a los participantes expresarse libremente?

141) ¿Las condiciones de las entrevistas permitieron a los participantes concentrarse en sus respuestas?

Diseño del trabajo empírico:

142) ¿Se señaló y especificó el diseño?

143) ¿El diseño es el adecuado de acuerdo con el planteamiento?

144) ¿El diseño es el adecuado de acuerdo con la inmersión en el ambiente?

145) ¿El diseño es el adecuado de acuerdo con la evolución del trabajo de campo?

Resultados:

146) ¿Se expresó la realidad construida por los participantes?

147) ¿Los resultados son realistas?

148) ¿Los resultados son aceptables?

149) ¿Los descubrimientos están enraizados o ligados con otros datos? (Aunque este criterio ha sido mencionado en otros apartados, se encuentra vinculado a todo el proceso cualitativo)

150) ¿Los resultados son comprensibles o claros para el lector?

151) ¿Los métodos particulares utilizados son coherentes con una estrategia más amplia?

152) ¿Se tomaron en cuenta varias perspectivas para justificar las interpretaciones?

Discusión:

153) ¿Las premisas del estudio son coherentes con el enfoque?

154) ¿Se demostró mediante la discusión que el planteamiento fue significativo o importante?

155) ¿Las conclusiones son prematuras o cuentan con elementos sólidos para su desarrollo? (La respuesta debe ser: "Sí, cuentan con elementos sólidos")

156) ¿Las conclusiones están fundamentadas en los datos?

157) ¿Las conclusiones están fundamentadas en los resultados?

158) ¿Mediante los resultados se eliminaron posibles explicaciones rivales?

159) ¿Las interpretaciones se derivaron de manera analítica?

160) ¿Se demostró que se reconstruyó cada caso para ser analizado?

161) ¿Se tuvieron múltiples perspectivas?

162) ¿Las conclusiones se encuentran vinculadas al planteamiento y revisión de la literatura (marco teórico)?

163) ¿Se reconocieron las limitaciones del estudio?

Reporte:

164) ¿Existe una relación evidente entre las categorías y los datos? ¿Emergieron las categorías de los datos?

165) ¿Se logró vincular conceptualmente a las categorías en temas?

166) ¿La teoría producida funciona? ¿La teoría emergente permite un entendimiento del fenómeno estudiado?

167) ¿Se requieren más datos o fueron suficientes para generar teoría? (La respuesta favorable es: "Sí, los datos fueron suficientes")

168) ¿Se desarrolló un modelo para conceptualizar el planteamiento?

169) ¿Se respondió satisfactoriamente al planteamiento?

Diseños de teoría fundamentada (diseño sistemático):

170) ¿Se produjo una teoría fundamentada?

171) ¿De los datos obtenidos surgieron hipótesis o proposiciones teóricas?

172) ¿El modelo producido incluye condiciones causales?

173) ¿El modelo producido incluye condiciones causales?

174) ¿El modelo generado abarca acciones e interacciones?

175) ¿El modelo emergente contiene consecuencias?

176) ¿El modelo producido incluye estrategias?

177) ¿El modelo generado contiene condiciones contextuales?

178) ¿El modelo emergente abarca condiciones intervinientes?

179) ¿La categoría central es la más importante? ¿Todas o la mayoría de las categorías se vinculan a ella?

180) ¿Las categorías del modelo o teoría son las que aparecen con mayor frecuencia los datos?

181) ¿La teoría capta la esencia del planteamiento?

Anexo 7: Empresas del País Vasco pertenecientes al sector de fabricantes de componentes de automoción.

Nombre Comercial	Nombre Fiscal	Provincia	Población	Factur. (*)	Nº Empl. (*)
MAIER	MAIER S. COOP	Bizkaia	Gernika		
FAGOR EDERLAN	FAGOR EDERLAN, S.COOP.	Gipuzkoa	Eskoriatza		
CIKAUTXO	CIKAUTXO, S. COOP. LTDA.	Bizkaia	Berriatua		
GKN DRIVELINE Zumaia	GKN DRIVELINE ESPAÑA, S.A.	Gipuzkoa	Zumaia		
GESTAMP ESTAMPACIONES BIZKAIA	ESTAMPACIONES BIZKAIA, S.A.	Bizkaia	Abadiño		
JL FRENCH	JL FRENCH ANSOLA, S.R.L.	Bizkaia	Etxebarria		
MEGATECH	MEGATECH INDUSTRIES AMURRIO S.L	Araba	Amurrio		
FIT AUTOMOCION	FIT AUTOMOCION, S.A.	Gipuzkoa	Bergara		
FIASA	FUNDICIONES INYECTADAS ALAVESAS, S.A.	Araba	Iruña de oca		
AMAYA TELLERIA	INDUSTRIAS AMAYA TELLERIA, S.A	Bizkaia	Ermua		
GRUPO MZ	MENDIGUREN Y ZARRAUA, S.A.	Bizkaia	Abadiño		
VICTORIO LUZURIAGA	VICTORIO LUZURIAGA-USURBIL, S.A.	Gipuzkoa	Usúrbil		
SAN ELOY FUNDICIONES	FUNDICIONES SAN ELOY, S.A.	Bizkaia	Elorrio		
ZF LEMFORDER TVA	ZF LEMFORDER TVA, S.A.	Bizkaia	Ermua		
FLEXIX	FLEXIX, S.A.	Bizkaia	Zamudio		
SALJOAR	SALJOAR, S.A.	Araba	Gazteiz		
GARITA	INDUSTRIAS GARITA, S.L.	Bizkaia	Berriz		
INDUSTRIAS ALGA	INDUSTRIAS ALGA, S.A.	Bizkaia	Abadiño		
IDESA	INDUSTRIAS DECOLETAJE ESTAMPACION, S.A.	Bizkaia	Ermua		
METAGRA	METAGRA BERGARA, S.A.	Gipuzkoa	Bergara		
PANELFISA	PANEL FIJACIONES, S.COOP.	Gipuzkoa	Tolosa		
MAFISA	MANUFACTURAS PHILLIPS SCREW, S.A.	Bizkaia	Berriz		
ECENARRO	ECENARRO, S. COOP.	Gipuzkoa	Bergara		
METALOCAUCHO	METALOCAUCHO, S.L.	Gipuzkoa	Urnieta		

(*) Cifras omitidas intencionadamente para evitar la identificación directa de las empresas participantes en la investigación y mantener el criterio de confidencialidad.

Anexo 8: Carta de solicitud de colaboración con el proyecto de investigación.

San Sebastián, 5 de septiembre de 2011

Estimados señores:

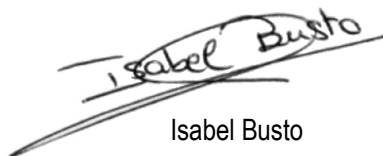
Dentro del Programa de Doctorado “Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico” de la Universidad de Deusto de San Sebastián, estamos desarrollando un proyecto de investigación relacionado con “El impacto de las TIC en la mejora de la integración de la cadena de suministro” en los proveedores de primer nivel del sector de automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Dicha investigación está siendo realizada por la doctoranda Isabel Busto Pozuelo, bajo la dirección de la Doctora Dña. Irene Cuesta Gorostidi.

Dado que su organización se encuentra en una posición de la cadena de suministro (Tier1) en la que, lograr un alto nivel de integración con los clientes, puede ser vital para poder cumplir sus exigencias, entendemos que su aportación puede ser suma importancia para el desarrollo de este proyecto. Así pues, sería de gran relevancia para esta investigación poder contar con su experiencia y con sus opiniones sobre el tema en cuestión.

Para poder llevar a cabo este trabajo de recolección de información, sería deseable contar con varios miembros de su organización, todos ellos relacionados con los diferentes procesos de la cadena de suministro. Les adjuntamos un documento de presentación del trabajo en el que se explica, de una forma más detallada, cual es el objetivo del mismo así como el plan de trabajo propuesto. Es imprescindible añadir que, toda la información recogida recibirá un tratamiento absolutamente confidencial y, si usted así lo desea, le enviaremos una copia de los resultados del trabajo de investigación una vez éste haya concluido.

Para cualquier aclaración, no duden en ponerse en contacto conmigo. Estaré a su disposición en el teléfono 649.90.68.00 o a través del correo electrónico en la dirección isabel.busto@gmail.com.

Agradeciendo de antemano su colaboración, le saluda atentamente.



Isabel Busto

Doctoranda de la Universidad de Deusto-Campus San Sebastián
Programa de Doctorado en Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico

Anexo 9: Guion para las entrevistas

Apartado 1: Introducción

El guion para las entrevistas que a continuación se presenta, tiene como objetivo recoger la información necesaria para cumplir los objetivos fijados en nuestra investigación:

1. Analizar el papel de los diferentes **agentes** que intervienen en la cadena de suministro de un proveedor de componentes de primer nivel e identificar aquellos eslabones donde la integración es más crítica.
2. Identificar los **factores**, tanto internos como externos, que pueden condicionar el nivel de integración logrado (aceleradores y barreras).
3. Analizar el nivel de **integración interna**, en referencia al nivel de integración de la información y colaboración entre departamentos de la organización, en todas aquellas actividades que afectan a la cadena de suministro.
4. Analizar el nivel de **integración externa**, en referencia al nivel de integración de la información y colaboración entre todos los socios de la cadena de suministro, en todos aquellos procesos en los que intervienen, al menos, dos de ellos.
5. Identificar las **TIC** que se están utilizando y que se podrían utilizar con el fin de mejorar la integración en cada uno de los modelos de relaciones analizados, tanto a nivel interno, como a nivel externo con los otros agentes de la cadena, estableciendo, además, el grado de utilización y de efectividad real y prevista sobre la mejora de la integración.

El objetivo de este guion es ser utilizado en la realización de las entrevistas personales. En ningún caso se entregará a los entrevistados para su cumplimentación debido a su extensión y al carácter abierto de las preguntas. Dado que, dentro de una misma organización se va a proceder a entrevistar a diferentes perfiles vamos a establecer en cada apartado de la entrevistas a quién va dirigido.

Apartado 2: Identificación del entrevistado

Nombre y Apellidos:

Cargo:

Antigüedad en el cargo:

Antigüedad en la empresa:

Antigüedad en cadena de suministro:

email de contacto:

Fecha de la entrevista:

Apartado 3: Identificación de la empresa

Nombre de la empresa:

Si pertenece a un grupo, nombre del grupo:

Persona de contacto:

Cargo:

e_mail persona de contacto:

Localidad:

Provincia:

Dirección Web:

Año inicio actividad:

Origen del capital:

Tipo de sociedad:

Datos de la empresa:

 Nº Trabajadores:

 Nº Plantas País Vasco:

 Nº Plantas en otras comunidades
 autónomas:

 Nº Plantas Extranjero:

 % Facturación en automoción:

Datos del grupo (si pertenece a un grupo):

 Nº Trabajadores:

 Nº Plantas País Vasco:

 Nº Plantas España:

 Nº Plantas Extranjero:

 % Facturación en automoción:

¿Qué lugar ocupa la empresa en el sistema productivo del automóvil?

(Por ejemplo, fabricante de automóviles, sólo Tier1, sólo Tier2, Tier1 y Tier2, ...)

.....

Procesos productivos que realiza la empresa: Especificar cuáles son, especificando cuál de ellos es el proceso fundamental.

Forja:

Fundición:

Estampación en frío:

Mecanizado:

Ensamblaje:

Inyección de plásticos:

Tratamiento de plásticos:

Otros:

¿La empresa ensambla conjuntos?

¿La empresa fabrica piezas para conjuntos?

¿Qué tipo de piezas fabrica?

.....

¿Para qué tipos de conjuntos?

.....

¿La empresa es proveedora de desarrollo?

Apartado 4: Identificación de la cadena de suministro

Todas las preguntas que se formulan a continuación se refieren exclusivamente a la división de automoción.

Nº clientes activos:

Nº clientes Tier1:

Nº proveedores de materia prima activos:

¿Con cuántos subcontratistas trabajan?

¿Con cuántos operadores logísticos trabajan?

¿Con cuántos transportistas trabajan?

¿Cuántas líneas de producto diferente tienen?

¿Cuántas unidades de negocio tiene?

¿Cuántas plantas productivas tiene?

Sobre la tipología de almacenes que gestiona:

Tipo de almacén	Propiedad del material	Gestión del material	Comentario
Tipo 1	Nuestra	Nuestra	Almacenes propios en nuestras instalaciones
Tipo 2	Nuestra	Cliente	Mercancía nuestra en depósito en el cliente
Tipo 3	Nuestra	Proveedor	Mercancía facturada por el proveedor y que no nos ha sido entregada
Tipo 4	Nuestra	Subcontratistas	Mercancía nuestra en proceso exterior
Tipo 5	Nuestra	Operador Logístico	Mercancía nuestra en almacén del operador logístico
Tipo 6	Cliente	Nuestra	Mercancía facturada al cliente y que no ha sido entregada
Tipo 7	Proveedor	Nuestra	Mercancía del proveedor en depósito en nuestros almacenes

¿Cuántos almacenes del tipo 1 gestiona?

¿Cuántos almacenes del tipo 2 gestiona?

¿Cuántos almacenes del tipo 3 gestiona?

¿Cuántos almacenes del tipo 4 gestiona?

¿Cuántos almacenes del tipo 5 gestiona?

¿Cuántos almacenes del tipo 6 gestiona?

¿Cuántos almacenes del tipo 7 gestiona?

Apartado 5: Intensidad de uso integrado de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro (Logística y Fabricación)

El **objetivo** de este apartado del cuestionario es identificar las TIC que se están utilizando en el ámbito de la cadena de suministro y analizar el nivel de intensidad y de integración entre ellas.

1. Implantación de ERP (Sistema Integrado de Gestión) y otras tecnologías: En primer lugar, vamos a determinar si la empresa cuenta con un ERP (Sistema Integrado de Gestión) para la gestión interna y qué módulos del mismo están implantados. Además, vamos a valorar el nivel de implantación de otras tecnologías. Lo haremos a través de una serie de preguntas que explicamos a continuación.

1.1. Implantación de ERP (Sistema Integrado de Gestión): Se trata de analizar si su organización cuenta con un ERP en las áreas involucradas en la gestión de la cadena de suministro. Es importante que en el caso de que en una de las áreas se gestione con una aplicación ajena al ERP, conteste que no tiene implantada dicha área en el ERP. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Tiene implantado un ERP para la gestión de su empresa?:

.....

¿Qué módulos del ERP tiene implantados?:

.....

(Por ejemplo: Finanzas, Compras-Reaprovisionamientos, Logística-Almacén, Ventas, Fabricación,...)

1.2. Uso de otras tecnologías: Se trata de analizar si su organización utiliza otras tecnologías como el correo electrónico o la videoconferencia para comunicarse con otros integrantes de la cadena de suministro. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Se utiliza el teléfono (fijo o móvil) de forma generalizada para comunicarse con clientes, proveedores, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas? ¿Con quiénes?

.....

¿Se utiliza correo electrónico de forma generalizada para comunicarse con clientes, proveedores, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas? ¿Con quiénes?

.....

¿Se utiliza video conferencia de forma generalizada para comunicarse con clientes, proveedores, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas? ¿Con quiénes?

.....

¿Se utilizan redes sociales de forma generalizada para relacionarse con clientes, proveedores, subcontratistas, operadores logísticos y transportistas? ¿Con quiénes?

.....

¿Se utilizan otras tecnologías que no se hayan mencionado?

.....

2. Aplicaciones en el área de logística: En segundo lugar vamos a determinar cuál es el grado de utilización de aplicaciones informáticas en las áreas de almacén, compras y ventas y su nivel de integración con el resto de aplicaciones existentes.

2.1. Aplicaciones de gestión de almacén: Se trata de analizar qué tipo de aplicación de gestión de almacén utiliza su empresa y si está integrada con el resto de aplicaciones. Lo más habitual es que se utilice una gestión de existencias para realizar un control básico de los stocks y de los circuitos de entradas y salidas de mercancía. Algunas compañías, van más allá y utilizan sistemas de gestión de almacenes (denominados SGA) que les ayudan a organizar algunos de sus almacenes por ubicaciones y trabajar de forma dirigida con terminales de radiofrecuencia. Otros, además, incorporan almacenes automatizados, tipo transelevadores, que automatizan todos los movimientos físicos. Esta forma de trabajar, además de potenciar la eliminación del papel, posibilita la reducción de tiempos en los circuitos del almacén. Por otro lado, en lo referente a la propiedad del material y la gestión de la misma, podemos diferenciar siete tipos de almacenes.

Tipo de almacén	Propiedad del material	Gestión del material	Comentario
Tipo 1	Nuestra	Nuestra	Almacenes propios en nuestras instalaciones
Tipo 2	Nuestra	Cliente	Mercancía nuestra en depósito en el cliente
Tipo 3	Nuestra	Proveedor	Mercancía facturada por el proveedor y que no nos ha sido entregada
Tipo 4	Nuestra	Subcontratistas	Mercancía nuestra en proceso exterior
Tipo 5	Nuestra	Operador Logístico	Mercancía nuestra en almacén del operador logístico
Tipo 6	Cliente	Nuestra	Mercancía facturada al cliente y que no ha sido entregada
Tipo 7	Proveedor	Nuestra	Mercancía del proveedor en depósito en nuestros almacenes

¿Utiliza una aplicación de Gestión de Existencias para gestionar sus almacenes?:

.....

¿Cuántos almacenes de cada tipo gestiona con esta aplicación gestión de existencias?:

.....

¿Utiliza un SGA (Sistemas de Gestión de Almacenes) y/o almacén automatizado?:

.....

¿En qué circuitos utiliza un SGA y/o un almacén automatizado?:

.....

(Por ejemplo: Entradas de compra, entradas de fabricación, salidas a fabricación, salidas a ventas, regularizaciones,...)

¿Cuántos almacenes de cada tipo gestiona con el SGA y/o almacén automatizado?:

.....

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

2.2. Aplicación de gestión de compras: Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de las compras, qué módulos de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Gestión de Compras?:

.....

¿Qué módulos utiliza?:

.....

(Por ejemplo: Solicitudes de oferta, solicitudes de compra, pedidos, recepciones, conformación de facturas, otros...)

¿Cuántas unidades de negocio gestiona con la aplicación?

¿Cuántas líneas de producto gestiona con la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

2.3. Aplicación de gestión de ventas: Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de las ventas, qué módulos de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Gestión de Ventas?:

.....

¿Qué módulos utiliza?:

.....

(Por ejemplo: ofertas, pedidos, expediciones, devoluciones, emisión de facturas, otros...)

¿Cuántas unidades de negocio gestiona con la aplicación?

¿Cuántas líneas de producto gestiona con la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

2.4. Aplicación de gestión de la relación con los clientes (CRM): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de la relación con los clientes, qué módulos de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de CRM?:

.....

¿Qué módulos utiliza?:

.....

(Por ejemplo: contactos, oportunidades de venta, actividades, agenda, atención al cliente (call center), campañas de marketing, otros...)

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

2.5. Aplicación de gestión de la relación con los proveedores (SRM): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de la relación con los proveedores, qué módulos de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de SRM?:

.....

¿Qué módulos utiliza?:

.....

(Por ejemplo: contactos, actividades, agenda, atención al proveedor (call center), otros...)

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

2.6. Aplicación de gestión del transporte (TMS): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión y optimización del transporte, qué funcionalidades de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de TMS?:

.....

¿Qué funcionalidades utiliza?:

.....

(Por ejemplo: diseño de rutas, selección de agencias, planificación y ejecución de envíos, recepción y gestión de incidencias y retrasos)

En el caso de ser una aplicación ajena al ERP, ¿está integrada?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

2.7. Otras aplicaciones en el ámbito de logística: Se trata de recoger cualquier otra aplicación que se esté utilizando en el ámbito de logística, que no se haya nombrado.

.....

3. Aplicaciones en el área de fabricación: En tercer lugar vamos a determinar cuál es el grado de utilización de aplicaciones informáticas en el área de fabricación y su nivel de integración con el resto de aplicaciones existentes.

3.1. Aplicación de gestión de la producción: Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de la producción, qué módulos de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Gestión de la Producción para gestionar sus plantas productivas?:

.....

¿Qué módulos utiliza?:

.....

(Por ejemplo: Lista de materiales, cálculo de costes/escandallo, lanzamiento, seguimiento, planificación (capacidad infinita-MRP), control de calidad (SPC, PAC, ANFES)*, otros...)

* **SPC**: Control Estadístico de Procesos; **PAC**: Plan Agregado de Calidad; **AMFES**: Análisis Modal de Fallos y Errores

¿Cuántas plantas productivas gestiona con la aplicación?

¿Cuántas unidades de negocio gestiona con la aplicación?

¿Cuántas líneas de producto gestiona con la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.2. Aplicación de recogida de datos en planta (RDP): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la recogida de datos en planta y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Recogida de Datos en Planta?:

.....

¿De dónde viene la captación de datos?:

.....

(Por ejemplo: Sólo del operario, directamente de las máquinas (PLC), otros...)

¿Cuántas plantas productivas gestiona con la aplicación?

¿Cuántas unidades de negocio gestiona con la aplicación?

¿Cuántas líneas de producto gestiona con la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.3. Aplicación para la planificación de la producción a capacidad finita (APS): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la planificación de la producción, si se cumple la planificación, cómo se garantiza la ejecución de dicha planificación y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Planificación de la Producción (capacidad finita)?:

.....

¿En la fábrica se utiliza la secuencia de operaciones definidas por el planificador?:

.....

¿Cómo se garantiza el cumplimiento de la planificación?:

.....

(Por ejemplo: Por secuenciación rigurosa de órdenes, por análisis estadístico mensual del nivel de cumplimiento, otros...)

¿Cuántas plantas productivas utilizan el planificador?

¿Cuántas unidades de negocio utilizan el planificador?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.4. Aplicación de diseño asistido por ordenador (CAD): Se trata de analizar si utiliza aplicaciones para el diseño asistido por ordenador, si están integradas con el resto de aplicaciones, así como si realiza los diseños o sólo visualiza los diseños enviados por los clientes (¿Existe co-diseño?). Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador (CAD)?:

.....

¿Cuántas aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador (CAD) utiliza?:

.....

¿En cuántas plantas productivas se utiliza este tipo de aplicaciones?

.....

¿Cuál es el uso mayoritario de este tipo de aplicaciones?:

.....

(Por ejemplo: Diseño, visualización, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio utilizan estas aplicaciones?

¿En cuántas líneas de producto utilizan estas aplicaciones?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.5. Aplicación de mantenimiento en planta (MMS): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para el mantenimiento de los recursos productivos, si está integrada con el resto de aplicaciones, así como qué tipo de mantenimiento realiza (correctivo, preventivo y/o predictivo). Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Mantenimiento en Planta?:

.....

En caso afirmativo, ¿Qué tipo de mantenimiento realiza?:

.....

(Por ejemplo: Correctivo, preventivo, predictivo, otros...)

¿En cuántas plantas productivas se utiliza la aplicación?

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza la aplicación?

¿En cuántas líneas de producto se utiliza la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.6. Aplicación de gestión y planificación de proyectos (EPM): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de proyectos, qué módulos de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación de Gestión de Proyectos para gestionar sus proyectos (fabricación de utillajes, co-diseño, desarrollo de prototipos, pre-series...)?

.....

En caso afirmativo, ¿Qué tipo de proyectos realiza?:

.....

(Sólo servicios (Ej. Sólo diseño), incorporación de materiales y subcontrataciones (Ej. Diseño y subcontratación de utillajes), incorporación de elementos fabricables (Ej. Diseño y subcontratación de utillajes y/o prototipos y pre-series), otros...)

¿En cuántas plantas productivas se utiliza la aplicación?

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza la aplicación?

¿En cuántas líneas de producto se utiliza la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.7. Aplicación para la gestión del ciclo de vida del producto (PLM): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión del ciclo de vida del producto, qué funcionalidades de la misma utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas plantas productivas, unidades de negocio y líneas de producto la utilizan. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza una aplicación para gestionar el ciclo de vida de sus productos?

.....

En caso afirmativo, ¿Para qué utiliza su aplicación PLM?:

.....

(Centralizar y organizar todos los datos del producto, gestionar los proyectos de diseño y desarrollo de producto, integrar los proyectos de diseño con los de industrialización y producción, etc...). Hay que tener en cuenta que una aplicación PLM puede contener una aplicación para la gestión de proyectos.

¿En cuántas plantas productivas se utiliza la aplicación?

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza la aplicación?

¿En cuántas líneas de producto se utiliza la aplicación?

En el caso de ser una aplicación ajena al ERP, ¿está integrada?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

3.8. Otras aplicaciones en el ámbito de fabricación: Se trata de recoger cualquier otra aplicación que se esté utilizando en el ámbito de fabricación, que no se haya nombrado.

.....

4. Aplicaciones para la gestión de la cadena de suministro: En tercer lugar vamos a determinar cuál es el grado de utilización de aplicaciones informáticas en el área de gestión de la cadena de suministro (interacción con el resto de socios de la cadena) y su nivel de integración con el resto de aplicaciones existentes.

4.1. Aplicación de intercambio electrónico de datos con clientes (EDI): Se trata de analizar si utiliza una aplicación EDI para intercambiar información con sus clientes, qué tipo de información intercambia y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio la utilizan y con cuántos clientes realizan dicho intercambio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza EDI para intercambiar información con sus clientes?:

.....

¿Qué información intercambia?:

.....

(Por ejemplo: Pedidos programas, pedidos en firme, albaranes, avisos de expedición, confirmaciones de recepción, facturas, pagos, inventarios, planos, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántos clientes realiza EDI?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.2. Aplicación de intercambio electrónico de datos con proveedores (EDI): Se trata de analizar si utiliza una aplicación EDI para intercambiar información con sus proveedores, qué tipo de información intercambia y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio la utilizan y con cuántos proveedores realiza dicho intercambio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza EDI para intercambiar información con sus proveedores?:

.....

¿Qué información intercambia?:

.....

(Por ejemplo: Pedidos programas, pedidos en firme, albaranes, avisos de expedición, confirmaciones de recepción, facturas, pagos, inventarios, planos, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántos proveedores realiza EDI?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.3. Aplicación de intercambio electrónico de datos con subcontratistas (EDI): Se trata de analizar si utiliza una aplicación EDI para intercambiar información con sus subcontratistas, qué tipo de información intercambia y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio la utilizan y con cuántos subcontratistas realiza dicho intercambio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza EDI para intercambiar información con sus subcontratistas?:

.....

¿Qué información intercambia?:

.....

(Por ejemplo: Aviso de envío a trabajos exteriores, albaranes, facturas, pagos, inventarios, planos, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántos subcontratistas realiza EDI?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.4. Aplicación de intercambio electrónico de datos con operadores logísticos y/o transportistas

(EDI): Se trata de analizar si utiliza una aplicación EDI para intercambiar información con sus operadores logísticos y/o transportistas, qué tipo de información intercambia y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio la utilizan y con cuántos operadores logísticos y/o transportistas realiza dicho intercambio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza EDI para intercambiar información con sus operadores logísticos y/o transportistas?:

.....

¿Qué información intercambia?:

.....

(Por ejemplo: Aviso de expedición, confirmación de recepción, instrucción de despacho, situación de despacho, inventario, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántos operadores logísticos y/o transportistas realiza EDI?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.5. Aplicación de comercio electrónico con clientes (B2B): Se trata de analizar si utiliza una aplicación de comercio electrónico (B2B) para interaccionar con sus clientes, qué funcionalidad les proporciona y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan y con cuántos clientes interacciona a través de este medio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza B2B para interaccionar con sus clientes?:

.....

¿Qué funcionalidad proporciona al cliente?:

.....

(Por ejemplo: Consultas del catálogo de productos, consulta de tarifas, consulta de existencias, introducción de pedidos, consulta de situación de pedidos, consulta de entregas, consulta de facturas, consulta de datos de consumos, consulta/descarga de certificados de calidad, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántas líneas de producto se utiliza?

¿Con cuántos clientes realiza B2B?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.6. Aplicación de comercio electrónico con proveedores (B2B): Se trata de analizar si utiliza una aplicación de comercio electrónico (B2B) para interaccionar con sus proveedores, qué funcionalidad les proporciona y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan y con cuántos proveedores interacciona a través de este medio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza B2B para interaccionar con sus proveedores?:

.....

¿Qué funcionalidad proporciona al proveedor?:

.....

(Por ejemplo: Subastas on line, Solicitud y adjudicación de ofertas, consulta de pedidos de compra, consulta de existencias de almacenes del proveedor (su mercancía en nuestros almacenes), carga de certificados de calidad, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántas líneas de producto se utiliza?

¿Con cuántos proveedores realiza B2B?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.7. Aplicación de comercio electrónico con subcontratistas (B2B): Se trata de analizar si utiliza una aplicación de comercio electrónico (B2B) para interaccionar con sus subcontratistas, qué funcionalidad les proporciona y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan y con cuántos subcontratistas interacciona a través de este medio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza B2B para interaccionar con sus subcontratistas?:

.....

¿Qué funcionalidad proporciona al subcontratista?:

.....

(Por ejemplo: Consulta de material enviado a subcontratación, registro de recepción de material por parte del subcontratista, devolución de material procesado, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántas líneas de producto se utiliza?

¿Con cuántos subcontratistas realiza B2B?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.8. Aplicación de comercio electrónico con operadores logísticos y/o transportistas (B2B): Se trata de analizar si utiliza una aplicación de comercio electrónico (B2B) para interaccionar con sus operadores logísticos y/o transportistas, qué funcionalidad les proporciona y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan y con cuántos operadores logísticos y/o transportistas interacciona a través de este medio. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación.

¿Utiliza B2B para interaccionar con sus operadores logísticos y/o transportistas?:

.....

¿Qué funcionalidad proporciona al operador logístico y/o transportista?:

.....

(Por ejemplo: Consulta de los avisos de expedición, registro de las confirmaciones de recepción, consultas de las instrucciones de despacho, registro de las situaciones de despacho, registro de los inventarios, otros...)

¿En cuántas unidades de negocio se utiliza?

¿Con cuántas líneas de producto se utiliza?

¿Con cuántos operadores logísticos realiza B2B?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

4.9. Otras aplicaciones en el ámbito de las relaciones con agentes de la cadena de suministro: Se trata de recoger cualquier otra aplicación que se esté utilizando en el ámbito de las relaciones con agentes de la cadena de suministro, que no se haya nombrado.

.....

5. Aplicaciones y/o tecnologías transversales: En quinto y último lugar, vamos a determinar cuál es el grado de utilización de aplicaciones informáticas y/o tecnologías transversales y su nivel de integración con el resto de aplicaciones existentes. Entendiendo como **aplicaciones y/o tecnologías transversales**, todas aquellas aplicaciones y/o tecnologías que no se circunscriben a un ámbito concreto y que pueden afectar a toda la organización.

5.1. Aplicación de gestión documental: Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión documental, en qué áreas funcionales se utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y áreas funcionales la utilizan.

¿Utiliza una aplicación de Gestión de Documental en su organización?:

.....

¿En qué áreas funcionales y/o unidades de negocio se utiliza? ¿Para qué?:

.....

(Por ejemplo: Ventas, Compras, Logística, Producción, Calidad, Ingeniería,.....)

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

5.2. Aplicación de gestión por procesos (BPM): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la gestión de procesos y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y líneas de producto la utilizan.

¿Utiliza una aplicación de gestión por procesos (BPM)?:

.....

¿Cuántos procesos y cuáles tiene definidos y gestiona con la aplicación?:

.....

(Por ejemplo: El proceso de pedidos de compra o el de recepciones de materia prima,...)

¿Cuántas unidades de negocio gestiona con la aplicación?

¿Cuántas líneas de producto gestiona con la aplicación?

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

5.3. Aplicación para el control de la gestión y el reporting (BI): Se trata de analizar si utiliza una aplicación para la realización del control de la gestión (cuadros de mando) y la confección de los informes y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio.

¿Utiliza una aplicación de control de la gestión y el reporting (BI)?:

.....

¿En qué áreas funcionales y/o unidades de negocio se utiliza? ¿Para qué?:

.....

(Por ejemplo: Ventas, Compras, Logística, Producción, Calidad, Ingeniería,.....)

¿Cuántas unidades de negocio utilizan la aplicación de gestión y el reporting (BI)?

.....

En el caso de ser un módulo ajeno al ERP, ¿está integrado?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

5.4. Códigos de barras: Se trata de analizar si utiliza tecnología de códigos de barras, en qué áreas funcionales se utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y áreas funcionales la utilizan.

¿Utiliza tecnología de códigos de barras en su organización?:

.....

¿En qué áreas funcionales y/o unidades de negocio se utiliza? ¿Para qué?:

.....

(Por ejemplo: Recepciones, Almacén, Logística, Producción, Calidad, Ingeniería,.....)

¿Está integrada esta tecnología con el ERP o el resto de módulos?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

5.5. Tecnología RFID: Se trata de analizar si utiliza tecnología RFID, en qué áreas funcionales se utiliza y si está integrada con el resto de aplicaciones. Para medir la intensidad de uso, también es importante saber cuántas unidades de negocio y áreas funcionales la utilizan.

¿Utiliza tecnología RFID en su organización?:

.....

¿En qué áreas funcionales y/o unidades de negocio se utiliza? ¿Para qué?:

.....

(Por ejemplo: Recepciones, Almacén, Logística, Producción, Calidad, Ingeniería,.....)

¿Está integrada esta tecnología con el ERP o el resto de módulos?:

.....

En caso afirmativo, ¿Cuál es el nivel de integración existente?:

.....

(Por ejemplo: No existe, parcial, total)

5.6. Otras aplicaciones o tecnologías transversales: Se trata de recoger cualquier otra aplicación o tecnología transversal a la cadena de suministro, que no se haya nombrado.

.....

Apartado 6: Integración externa con clientes e impacto de las TIC

El **objetivo** de este apartado es múltiple:

- Por un lado, se trata de analizar los diferentes tipos de clientes así como los diferentes tipos de relaciones que se producen, analizando el **nivel real de integración** en cada una de las relaciones identificadas; además, se trata de recoger información sobre el **nivel deseado de integración** en cada caso y sobre los **factores** que suponen un **acelerador** o una **barrera** para lograr dicha integración.
- Por otro lado, se trata de analizar el **impacto real y deseado de las TIC** en la integración con clientes; además, se trata de recoger información de las TIC que **suponen** o **podrían suponer** un **acelerador** para lograr y/o mejorar dicha integración.

Todas las preguntas que se formulan a continuación se refieren exclusivamente a la **división de automoción**.

1. Integración externa con clientes: La **integración externa** con **clientes** se refiere a la **integración** de la **información y conocimiento** y a la **colaboración entre la empresa y sus clientes**, en todos aquellos procesos en los que intervienen los dos.

Un alto nivel de **integración externa** significa una integración total de la cadena de suministro, extendiendo el alcance de la integración fuera de la compañía, abarcando a clientes, proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y/o transportistas. Una integración externa se caracteriza por el suministro de productos de alta calidad directamente a la línea de producción; por el completo intercambio de información sobre productos, procesos y cambios de especificaciones; por el intercambio de tecnología y por el soporte en el diseño; por el énfasis en lo estratégico más que en lo táctico; por una estrecha colaboración en todas aquellas situaciones que lo requieran; y todo ello, con un compromiso a largo plazo que, habitualmente, se identifica con la eliminación de múltiples proveedores, aunque nunca con la exclusividad.

Antes de abordar la encuesta, es necesario tener claras las **diferencias** entre:

1. **Intercambio de información:** Nos estamos refiriendo a información sobre las previsiones de la demanda (pedidos programa), avisos de expedición, albaranes, facturas, pagos, inventarios, planes de producción, órdenes de transporte, etc..., más allá de lo estrictamente necesario en una relación comercial.
2. **Colaboración:** La colaboración se refiere a abordar de forma conjunta, ágil y fluida, todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro, que afectan a la empresa y a sus clientes.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del nivel de intercambio de información y colaboración, las escalas utilizadas son las siguientes:

Nivel de intercambio de información:

- Muy bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con **todos** los clientes.
- Bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los clientes.
- Medio:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mitad** de los clientes y **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la otra **mitad**.
- Alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los clientes.
- Muy alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con **todos** los clientes.

Nivel de colaboración:

- Muy bajo:** La mayoría de los clientes **no colaboran** o lo hacen en **raras ocasiones**.
- Bajo:** La mayoría de los clientes colaboran **ocasionalmente**.
- Medio:** La mitad de los clientes colaboran **ocasionalmente** y la otra mitad, con **bastante asiduidad**.
- Alto:** La mayoría de los clientes colaboran con **bastante asiduidad**.
- Muy alto:** La mayoría de los clientes colaboran **constantemente**.

1.1. Conocimiento de los clientes: Se trata de analizar los diferentes tipos de clientes así como los diferentes tipos de relaciones que se producen. Además, se trata de analizar si la integración es crítica dentro de toda la cadena de suministro

¿Qué tipo de relación tiene con sus clientes OEM (Fabricantes)? ¿Quiénes son? ¿Piensa que la integración con este tipo de agente es crítica? En caso afirmativo, ¿por qué?

.....

¿Qué tipo de relación tiene con sus clientes Tier1(Proveedores de primer nivel)? ¿Quiénes son? ¿Piensa que la integración con este tipo de agente es crítica? En caso afirmativo, ¿por qué?

.....

¿Piensa que los clientes son el eslabón más crítico para el correcto funcionamiento de la cadena? ¿Por qué?

.....

1.2. Nivel de intercambio de información con clientes: Se trata de analizar si existe intercambio de información con los clientes y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de intercambio con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicho intercambio.

¿Qué tipo de información intercambia con los clientes?

.....

(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, diseño, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es la periodicidad media de intercambio?:

.....

(Por ejemplo: Diaria, semanal, quincenal, mensual, otra,...)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque las periodicidades pueden ser diferentes)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de intercambio de información con clientes?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

1.3. Nivel de colaboración con clientes: Se trata de analizar si existe colaboración con los clientes y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de colaboración con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicha colaboración.

¿En qué procesos colabora con sus clientes?:

.....

(Por ejemplo: Diseño de productos y embalajes, diseño de procesos de entrega de material, diseño de procesos de fabricación, preparación de planes de negocio, gestión de inventarios y Otros)

En los casos en los que exista colaboración, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de colaboración con clientes?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de colaboración sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de colaboración sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

2. Impacto del uso de las TIC en la integración con clientes: Se trata de analizar el impacto real y esperado del uso de las TIC en el intercambio de información y la colaboración con los clientes. Además, se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho. Y para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del impacto de las TIC, las escalas utilizadas son las siguientes:

Impacto de las TIC: En esta investigación, consideramos “impacto” el efecto positivo de las TIC sobre el intercambio de información y la colaboración.

- Muy bajo:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy bajo o ninguno** sobre el hecho que se evalúa o no se están utilizando ningún tipo de TIC.
- Bajo:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto escaso o bajo** sobre el hecho que se evalúa.
- Medio:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto medio** sobre el hecho que se evalúa.
- Alto:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto alto** sobre el hecho que se evalúa.
- Muy alto:** Se percibe que las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy alto** sobre el hecho que se evalúa.

2.1. Impacto del uso de las TIC en el intercambio de información con clientes: Se trata de analizar el impacto de las TIC en el intercambio de información con los clientes. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicho intercambio.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora el intercambio de información con clientes?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en el intercambio de información con clientes?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....
(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, actividades comerciales (pedidos, albaranes, facturas, ...), diseño de productos, otros...)

¿Cuáles son las TIC aceleradoras del intercambio de información con clientes? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....
En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la integración de información con clientes?

.....
Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras del intercambio de información con clientes? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....
(Utilizar el índice de TIC)

2.2. Impacto del uso de las TIC en la colaboración con clientes: Se trata de analizar el impacto de las TIC en la colaboración con los clientes. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicha colaboración.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora la colaboración con clientes?:

.....
En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en la colaboración con clientes?

.....
(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....

¿Cuáles son las TIC aceleradoras de la colaboración con clientes? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la colaboración con clientes?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras de la colaboración con clientes? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

Apartado 7: Integración externa con proveedores e impacto de las TIC

El **objetivo** de este apartado es múltiple:

- Por un lado, se trata de analizar los diferentes tipos de proveedores así como los diferentes tipos de relaciones que se producen, analizando el **nivel real de integración** en cada una de las relaciones identificadas; además, se trata de recoger información sobre el **nivel deseado de integración** en cada caso y sobre los **factores** que suponen un **acelerador** o una **barrera** para lograr dicha integración.
- Por otro lado, se trata de analizar el **impacto real y deseado de las TIC** en la integración con proveedores; además, se trata de recoger información de las TIC que **suponen** o **podrían suponer** un **acelerador** para lograr y/o mejorar dicha integración.

Todas las preguntas que se formulan a continuación se refieren exclusivamente a la **división de automoción**.

1. Integración externa con proveedores: La **integración externa** con **proveedores** se refiere al **intercambio de información** y a la **colaboración entre la empresa y sus proveedores**, en todos aquellos procesos en los que intervienen los dos.

Un alto nivel de **integración externa** significa una integración total de la cadena de suministro, extendiendo el alcance de la integración fuera de la compañía, abarcando a clientes, proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y/o transportistas. Una integración externa se caracteriza por el suministro de productos de alta calidad directamente a la línea de producción; por el completo intercambio de información sobre productos, procesos y cambios de especificaciones; por el intercambio de tecnología y por el soporte en el diseño; por el énfasis en lo estratégico más que en lo táctico; por una estrecha colaboración en todas aquellas situaciones que lo requieran; y todo ello, con un compromiso a largo plazo que, habitualmente, se identifica con la eliminación de múltiples proveedores, aunque nunca con la exclusividad.

Antes de abordar la encuesta, es necesario tener claras las **diferencias** entre:

1. **Intercambio de información:** Nos estamos refiriendo a información sobre las previsiones de la demanda (pedidos programa), avisos de expedición, albaranes, facturas, pagos, inventarios, planes de producción, órdenes de transporte, planos, requerimientos técnicos, etc..., más allá de lo estrictamente necesario en una relación comercial.
2. **Colaboración:** La colaboración se refiere a abordar de forma conjunta, ágil y fluida, todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro, que afectan a la empresa y a sus proveedores.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del nivel de intercambio de información y colaboración, las escalas utilizadas son las siguientes:

Nivel de intercambio de información:

- Muy bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con **todos** los proveedores.
- Bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los proveedores.
- Medio:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mitad** de los proveedores y **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la otra **mitad**.
- Alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los proveedores.
- Muy alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con **todos** los proveedores.

Nivel de colaboración:

- Muy bajo:** La mayoría de los proveedores **no colaboran** o lo hacen en **raras ocasiones**.
- Bajo:** La mayoría de los proveedores colaboran **ocasionalmente**.
- Medio:** La mitad de los proveedores colaboran **ocasionalmente** y la otra mitad, con **bastante asiduidad**.
- Alto:** La mayoría de los proveedores colaboran con **bastante asiduidad**.
- Muy alto:** La mayoría de los proveedores colaboran **constantemente**.

1.1. Conocimiento de los proveedores: Se trata de analizar los diferentes tipos de proveedores así como los diferentes tipos de relaciones que se producen. Además, se trata de analizar si la integración es crítica dentro de toda la cadena de suministro

¿Cuántos tipos diferentes de proveedores tiene? ¿Quiénes son? ¿Qué tipo de relación tiene con cada uno de ellos? ¿Piensa que la integración con este tipo de agente es crítica? En caso afirmativo, ¿por qué?

.....

¿Piensa que los proveedores son el eslabón más crítico para el correcto funcionamiento de la cadena? ¿Por qué?

.....

1.2. Nivel de intercambio de información con proveedores: Se trata de analizar si existe intercambio de información con los proveedores y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de intercambio con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicho intercambio.

¿Qué tipo de información intercambia con los proveedores?

.....

(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, diseño, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es la periodicidad media de intercambio?:

.....

(Por ejemplo: Diaria, semanal, quincenal, mensual, otra,...)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque las periodicidades pueden ser diferentes)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de intercambio de información con proveedores?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

1.3. Nivel de colaboración con proveedores: Se trata de analizar si existe colaboración con los proveedores y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de colaboración con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicha colaboración.

¿En qué procesos colabora con sus proveedores?:

.....

(Por ejemplo: Diseño de productos, diseño de procesos de entrega de material, diseño de procesos de fabricación, preparación de planes de negocio, gestión de inventarios y otros)

En los casos en los que exista colaboración, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de colaboración con proveedores?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de colaboración sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de colaboración sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

2. Impacto del uso de las TIC en la integración con proveedores: Se trata de analizar el impacto real y esperado del uso de las TIC en el intercambio de información y la colaboración con los proveedores. Además, se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho. Y para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del impacto de las TIC, las escalas utilizadas son las siguientes:

Impacto de las TIC: En esta investigación, consideramos “impacto” el efecto positivo de las TIC sobre el intercambio de información y la colaboración.

Muy bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy bajo o ninguno** sobre el hecho que se evalúa o no se están utilizando ningún tipo de TIC.

Bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto escaso o bajo** sobre el hecho que se evalúa.

Alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto alto** sobre el hecho que se evalúa.

Muy alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy alto** sobre el hecho que se evalúa.

Medio: En el resto de los casos.

2.1. Impacto del uso de las TIC en el intercambio de información con proveedores: Se trata de analizar el impacto de las TIC en el intercambio de información con los proveedores. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicho intercambio.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora el intercambio de información con proveedores?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en el intercambio de información con proveedores?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....

(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, actividades comerciales (pedidos, albaranes, facturas, ...), diseño de productos, otros...)

¿Cuáles son las TIC aceleradoras del intercambio de información con proveedores? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la integración de información con proveedores?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras del intercambio de información con proveedores? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

2.2. Impacto del uso de las TIC en la colaboración con proveedores: Se trata de analizar el impacto de las TIC en la colaboración con los proveedores. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicha colaboración.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora la colaboración con proveedores?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en la colaboración con proveedores?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....

¿Cuáles son las TIC aceleradoras de la colaboración con proveedores? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la colaboración con proveedores?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras de la colaboración con proveedores? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

Apartado 8: Integración externa con subcontratistas e impacto de las TIC

El **objetivo** de este apartado es múltiple:

- Por un lado, se trata de analizar los diferentes tipos de subcontratistas así como los diferentes tipos de relaciones que se producen, analizando el **nivel real de integración** en cada una de las relaciones identificadas; además, se trata de recoger información sobre el **nivel deseado de integración** en cada caso y sobre los **factores** que suponen un **acelerador** o una **barrera** para lograr dicha integración.
- Por otro lado, se trata de analizar el **impacto real y deseado de las TIC** en la integración con subcontratistas; además, se trata de recoger información de las TIC que **suponen** o **podrían suponer** un **acelerador** para lograr y/o mejorar dicha integración.

Todas las preguntas que se formulan a continuación se refieren exclusivamente a la **división de automoción**.

1. Integración externa con subcontratistas: La **integración externa** con **subcontratistas** se refiere al **intercambio de información** y a la **colaboración entre la empresa y sus subcontratistas**, en todos aquellos procesos en los que intervienen los dos.

Un alto nivel de **integración externa** significa una integración total de la cadena de suministro, extendiendo el alcance de la integración fuera de la compañía, abarcando a clientes, proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y/o transportistas. Una integración externa se caracteriza por el suministro de productos de alta calidad directamente a la línea de producción; por el completo intercambio de información sobre productos, procesos y cambios de especificaciones; por el intercambio de tecnología y por el soporte en el diseño; por el énfasis en lo estratégico más que en lo táctico; por una estrecha colaboración en todas aquellas situaciones que lo requieran; y todo ello, con un compromiso a largo plazo que, habitualmente, se identifica con la eliminación de múltiples proveedores, aunque nunca con la exclusividad.

Antes de abordar la encuesta, es necesario tener claras las **diferencias** entre:

1. **Intercambio de información:** Nos estamos refiriendo a información sobre las previsiones de la demanda (pedidos programa), avisos de expedición, albaranes, facturas, pagos, inventarios, planes de producción, órdenes de transporte, planos, requerimientos técnicos, etc..., más allá de lo estrictamente necesario en una relación comercial.
2. **Colaboración:** La colaboración se refiere a abordar de forma conjunta, ágil y fluida, todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro, que afectan a la empresa y a sus subcontratistas.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del nivel de intercambio de información y colaboración, las escalas utilizadas son las siguientes:

Nivel de intercambio de información:

- Muy bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con **todos** los subcontratistas.
- Bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los subcontratistas.
- Medio:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mitad** de los subcontratistas y **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la otra **mitad**.
- Alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los subcontratistas.
- Muy alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con **todos** los subcontratistas.

Nivel de colaboración:

- Muy bajo:** La mayoría de los subcontratistas **no colaboran** o lo hacen en **raras ocasiones**.
- Bajo:** La mayoría de los subcontratistas colaboran **ocasionalmente**.
- Medio:** La mitad de los subcontratistas colaboran **ocasionalmente** y la otra mitad, con **bastante asiduidad**.
- Alto:** La mayoría de los subcontratistas colaboran con **bastante asiduidad**.
- Muy alto:** La mayoría de los subcontratistas colaboran **constantemente**.

1.1. Conocimiento de los subcontratistas: Se trata de analizar los diferentes tipos de subcontratistas así como los diferentes tipos de relaciones que se producen. Además, se trata de analizar si la integración es crítica dentro de toda la cadena de suministro

¿Cuántos tipos diferentes de subcontratistas tiene? ¿Quiénes son? ¿Qué tipo de relación tiene con cada uno de ellos? ¿Piensa que la integración con este tipo de agente es crítica? En caso afirmativo, ¿por qué?

.....

¿Piensa que los subcontratistas son el eslabón más crítico para el correcto funcionamiento de la cadena? ¿Por qué?

.....

1.2. Nivel de intercambio de información con subcontratistas: Se trata de analizar si existe intercambio de información con los subcontratistas y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de intercambio con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicho intercambio.

¿Qué tipo de información intercambia con los subcontratistas?

.....

(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, diseño, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es la periodicidad media de intercambio?:

.....

(Por ejemplo: Diaria, semanal, quincenal, mensual, otra,...)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque las periodicidades pueden ser diferentes)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de intercambio de información con subcontratistas?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

1.3. Nivel de colaboración con subcontratistas: Se trata de analizar si existe colaboración con los subcontratistas y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de colaboración con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicha colaboración.

¿En qué acciones colabora con sus subcontratistas?:

.....

(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, diseño, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

En los casos en los que exista colaboración, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de colaboración con subcontratistas?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de colaboración sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de colaboración sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

2. Impacto del uso de las TIC en la integración con subcontratistas: Se trata de analizar el impacto real y esperado del uso de las TIC en el intercambio de información y la colaboración con los subcontratistas. Además, se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho. Y para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del impacto de las TIC, las escalas utilizadas son las siguientes:

Impacto de las TIC: En esta investigación, consideramos “impacto” el efecto positivo de las TIC sobre el intercambio de información y la colaboración.

Muy bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy bajo o ninguno** sobre el hecho que se evalúa o no se están utilizando ningún tipo de TIC.

Bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto escaso o bajo** sobre el hecho que se evalúa.

Alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto alto** sobre el hecho que se evalúa.

Muy alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy alto** sobre el hecho que se evalúa.

Medio: En el resto de los casos.

2.1. Impacto del uso de las TIC en el intercambio de información con subcontratistas: Se trata de analizar el impacto de las TIC en el intercambio de información con los subcontratistas. Además, se trata de identificar las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicho intercambio.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora el intercambio de información con subcontratistas?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en el intercambio de información con subcontratistas?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....

(Por ejemplo: Previsiones de la demanda, avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, planes de producción, diseño, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

¿Cuáles son las TIC aceleradoras del intercambio de información con subcontratistas? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la integración de información con subcontratistas?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras del intercambio de información con subcontratistas? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

2.2. Impacto del uso de las TIC en la colaboración con subcontratistas: Se trata de analizar el impacto de las TIC en la colaboración con los subcontratistas. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicha colaboración.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora la colaboración con subcontratistas?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en la colaboración con subcontratistas?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....

¿Cuáles son las TIC aceleradoras de la colaboración con subcontratistas? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la colaboración con subcontratistas?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras de la colaboración con subcontratistas?

(esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

Apartado 9: Integración externa con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC

El **objetivo** de este apartado es múltiple:

- Por un lado, se trata de analizar los diferentes tipos de operadores logísticos y transportistas así como los diferentes tipos de relaciones que se producen, analizando el **nivel real de integración** en cada una de las relaciones identificadas; además, se trata de recoger información sobre el **nivel deseado de integración** en cada caso y sobre los **factores** que suponen un **acelerador** o una **barrera** para lograr dicha integración.
- Por otro lado, se trata de analizar el **impacto real y deseado de las TIC** en la integración con operadores logísticos y transportistas; además, se trata de recoger información de las TIC que **suponen** o **podrían suponer** un **acelerador** para lograr y/o mejorar dicha integración.

Todas las preguntas que se formulan a continuación se refieren exclusivamente a la **división de automoción**.

1. Integración externa con operadores logísticos y transportistas: La **integración externa** con **operadores logísticos y transportistas** se refiere al **intercambio de información** y a la **colaboración entre la empresa y sus operadores logísticos y transportistas**, en todos aquellos procesos en los que intervienen los dos.

Un alto nivel de **integración externa** significa una integración total de la cadena de suministro, extendiendo el alcance de la integración fuera de la compañía, abarcando a clientes, proveedores, subcontratistas y operadores logísticos y/o transportistas. Una integración externa se caracteriza por el suministro de productos de alta calidad directamente a la línea de producción; por el completo intercambio de información sobre productos, procesos y cambios de especificaciones; por el intercambio de tecnología y por el soporte en el diseño; por el énfasis en lo estratégico más que en lo táctico; por una estrecha colaboración en todas aquellas situaciones que lo requieran; y todo ello, con un compromiso a largo plazo que, habitualmente, se identifica con la eliminación de múltiples proveedores, aunque nunca con la exclusividad.

Antes de abordar la encuesta, es necesario tener claras las **diferencias** entre:

1. **Intercambio de información:** Nos estamos refiriendo a información sobre avisos de expedición, albaranes, facturas, pagos, inventarios, órdenes de transporte, etc..., más allá de lo estrictamente necesario en una relación comercial.
2. **Colaboración:** La colaboración se refiere a abordar de forma conjunta, ágil y fluida, todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro, que afectan a la empresa y a sus operadores logísticos y transportistas.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del nivel de intercambio de información y colaboración, las escalas utilizadas son las siguientes:

Nivel de intercambio de información:

- Muy bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con **todos** los operadores logísticos y transportistas.
- Bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los operadores logísticos y transportistas.
- Medio:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mitad** de los operadores logísticos y transportistas y **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la otra **mitad**.
- Alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los operadores logísticos y transportistas.
- Muy alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con **todos** los operadores logísticos y transportistas.

Nivel de colaboración:

- Muy bajo:** La mayoría de los operadores logísticos y transportistas **no colaboran** o lo hacen en **raras ocasiones**.
- Bajo:** La mayoría de los operadores logísticos y transportistas colaboran **ocasionalmente**.
- Medio:** La mitad de los operadores logísticos y transportistas colaboran **ocasionalmente** y la otra mitad, con **bastante asiduidad**.
- Alto:** La mayoría de los operadores logísticos y transportistas colaboran con **bastante asiduidad**.
- Muy alto:** La mayoría de los operadores logísticos y transportistas colaboran **constantemente**.

1.1. Conocimiento de los operadores logísticos y transportistas: Se trata de analizar los diferentes tipos de operadores logísticos y transportistas así como los diferentes tipos de relaciones que se producen. Además, se trata de analizar si la integración es crítica dentro de toda la cadena de suministro

¿Cuántos tipos diferentes de operadores logísticos y transportistas tiene? ¿Quiénes son? ¿Qué tipo de relación tiene con cada uno de ellos? ¿Piensa que la integración con este tipo de agente es crítica? En caso afirmativo, ¿por qué?

.....

¿Piensa que los operadores logísticos y transportistas son el eslabón más crítico para el correcto funcionamiento de la cadena? ¿Por qué?

.....

1.2. Nivel de intercambio de información con operadores logísticos y transportistas: Se trata de analizar si existe intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de intercambio con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicho intercambio.

¿Qué tipo de información intercambia con los operadores logísticos y transportistas?

.....

(Por ejemplo: Avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es la periodicidad media de intercambio?:

.....

(Por ejemplo: Diaria, semanal, quincenal, mensual, otra,...)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque las periodicidades pueden ser diferentes)

En los casos en los que exista intercambio de información, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de intercambio de información con operadores logísticos y transportistas?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

1.3. Nivel de colaboración con operadores logísticos y transportistas: Se trata de analizar si existe colaboración con los operadores logísticos y transportistas y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de colaboración con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicha colaboración.

¿En qué acciones colabora con sus operadores logísticos y transportistas?:

.....

(Por ejemplo: Avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

En los casos en los que exista colaboración, ¿cuál es el nivel de la misma?:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

(Sería conveniente detallarlo por cada tipo de información que se intercambia porque los niveles pueden ser diferentes)

En su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de colaboración con operadores logísticos y transportistas?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de colaboración sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de colaboración sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

2. Impacto del uso de las TIC en la integración con operadores logísticos y

transportistas: Se trata de analizar el impacto real y esperado del uso de las TIC en el intercambio de información y la colaboración con los operadores logísticos y transportistas. Además, se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho. Y para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información y la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del impacto de las TIC, las escalas utilizadas son las siguientes:

Impacto de las TIC: En esta investigación, consideramos “impacto” el efecto positivo de las TIC sobre el intercambio de información y la colaboración.

Muy bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy bajo** o **ninguno** sobre el hecho que se evalúa o no se están utilizando ningún tipo de TIC.

Bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto escaso** o **bajo** sobre el hecho que se evalúa.

Alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto alto** sobre el hecho que se evalúa.

Muy alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy alto** sobre el hecho que se evalúa.

Medio: En el resto de los casos.

2.1. Impacto del uso de las TIC en el intercambio de información con operadores logísticos y

transportistas: Se trata de analizar el impacto de las TIC en el intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicho intercambio.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora el intercambio de información con operadores logísticos y transportistas?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en el intercambio de información con operadores logísticos y transportistas?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....
(Por ejemplo: Avisos de expedición, órdenes de transporte, inventarios, actividades comerciales como pedidos, albaranes, facturas, y otros...)

¿Cuáles son las TIC aceleradoras del intercambio de información con operadores logísticos y transportistas? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....
En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la integración de información con operadores logísticos y transportistas?

.....
Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras del intercambio de información con operadores logísticos y transportistas? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....
(Utilizar el índice de TIC)

2.2. Impacto del uso de las TIC en la colaboración con operadores logísticos y transportistas: Se trata de analizar el impacto de las TIC en la colaboración con los operadores logísticos y transportistas. Además, se trata de identificar las TIC que suponen y podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicha colaboración.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora la colaboración con operadores logísticos y transportistas?:

.....
En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en la colaboración con operadores logísticos y transportistas?

.....
(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué procesos se nota un impacto mayor?:

.....

¿Cuáles son las TIC aceleradoras de la colaboración con operadores logísticos y transportistas? (actuales):

Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la colaboración con operadores logísticos y transportistas?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras de la colaboración con operadores logísticos y transportistas? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

Apartado 10: Integración interna e impacto de las TIC

El **objetivo** de este apartado es múltiple:

- Por un lado, se trata de analizar el **nivel real de integración** entre los diferentes departamentos de la compañía en el ámbito de las actividades relacionadas con la cadena de suministro; además, se trata de recoger información sobre el **nivel deseado de integración** y sobre los **factores** que suponen un **acelerador** o una **barrera** para lograr dicha integración.
- Por otro, se trata de analizar el **impacto real y deseado de las TIC** en la integración interna; además, se trata de recoger información de las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr y/o mejorar dicha integración.

1. Integración interna de la cadena de suministro: La **integración interna** se refiere al **intercambio de información** y a la **colaboración entre departamentos de su organización**, en todas aquellas actividades que afectan a la cadena de suministro:

- | | |
|--------------|--------------|
| ■ Marketing | ■ Ventas |
| ■ I+D | ■ Logística |
| ■ Producción | ■ Compras |
| ■ Finanzas | ■ Ingeniería |
| ■ Calidad | |

Se trata de que un departamento vea al otro como un cliente externo con el que tiene que lograr un nivel de integración óptimo para que la cadena de suministro funcione. Un alto nivel de **integración interna** significa que, todas las funciones internas, desde la gestión de materias primas a través de producción, embarques y ventas, están conectadas e integradas en tiempo real. La integración interna se caracteriza por la visibilidad de los sistemas internos, desde las compras hasta las ventas; el correcto intercambio de información; el énfasis en lo táctico más que en lo estratégico, en la eficiencia, más que en la efectividad; en la colaboración en todas aquellas situaciones que lo requieran; y en la reacción ante las demandas del cliente más que en la propia gestión del cliente.

Antes de abordar la entrevista, es necesario tener clara los elementos que **influyen** en la integración interna:

1. **Intercambio de información:** Se refiere al intercambio de información entre dos departamentos, en todas aquellas actividades que afectan a la cadena de suministro.
2. **Colaboración:** La colaboración se refiere a abordar de forma conjunta, ágil y fluida, todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro, que afectan a dos departamentos.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del nivel de intercambio de información y colaboración, las escalas utilizadas son las siguientes:

Nivel de intercambio de información:

- Muy bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con **todos** los departamentos.
- Bajo:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los departamentos.
- Medio:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **insuficientes** para una correcta realización de la actividad con la **mitad** de los departamentos y **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la otra **mitad**.
- Alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con la **mayoría** de los departamentos.
- Muy alto:** La cantidad y la calidad de información intercambiada son **adecuadas** para una correcta realización de la actividad con **todos** los departamentos.

Nivel de colaboración:

- Muy bajo:** La mayoría de los departamentos **no colaboran** o lo hacen en **raras ocasiones**.
- Bajo:** La mayoría de los departamentos colaboran **ocasionalmente**.
- Medio:** La mitad de los departamentos colaboran **ocasionalmente** y la otra mitad, con **bastante asiduidad**.
- Alto:** La mayoría de los departamentos colaboran con **bastante asiduidad**.
- Muy alto:** La mayoría de los departamentos colaboran **constantemente**.

1.1. Otros departamentos con los que se relaciona: Se trata de identificar cuáles son los departamentos de la organización con los que tiene o debería tener una relación estrecha de intercambio de información, y en acciones de colaboración.

.....

1.2. Nivel de intercambio de información con otros departamentos: Se trata de analizar si existe intercambio de información con otros departamentos y de qué tipo. Hay que tener en cuenta que, en algunos casos, el intercambio de información debería ser bidireccional y el hecho de que no lo sea, deberá repercutir en el nivel valorado. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de intercambio con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicho intercambio.

¿Qué tipo de información intercambia con otros departamentos?

.....

En su opinión, ¿cuál es el nivel real de intercambio de información? Detallar por departamento:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

Y también en su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de intercambio de información?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

(Algunos factores a tener en cuenta: Confianza, poder, compromiso, tecnología, estrategia,...)

(Puede ser necesario diferenciar entre las relaciones con los diferentes departamentos)

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de intercambio de información sea bajo, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

(Puede ser necesario diferenciar entre las relaciones con los diferentes departamentos)

1.3. Nivel de colaboración con otros departamentos: Se trata de analizar si existe colaboración con otros departamentos y de qué tipo. Además, se trata de recoger información sobre el nivel deseado de colaboración con los mismos y sobre los factores que suponen un acelerador o una barrera para lograr dicha colaboración.

¿En qué acciones colabora con otros departamentos?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el nivel real de colaboración? Detallar por departamento:

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

Y también en su opinión, ¿cuál debería ser el nivel de colaboración?:

.....

Factores aceleradores: En los casos en los que el nivel de colaboración sea alto, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo positivamente en este hecho?:

.....

(Algunos factores a tener en cuenta: Confianza, poder, compromiso, tecnología, estrategia,...)

(Puede ser necesario diferenciar entre las relaciones con los diferentes departamentos)

Factores barrera: En los casos en los que el nivel de colaboración, ¿cuáles son los factores que pueden estar influyendo negativamente en este hecho?:

.....

(Puede ser necesario diferenciar entre las relaciones con los diferentes departamentos)

2. Impacto del uso de las TIC en la Integración Interna: Se refiere al impacto real y deseado que el uso de determinadas TIC tienen en la intercambio de la información y la colaboración entre dos departamentos, en todas aquellas actividades que afectan a la cadena de suministro:

- | | |
|--------------|--------------|
| ■ Marketing | ■ Ventas |
| ■ I+D | ■ Logística |
| ■ Producción | ■ Compras |
| ■ Finanzas | ■ Ingeniería |
| ■ Calidad | |

A continuación se realizan una serie de preguntas que intentar recoger información sobre el impacto real y deseado del uso de las TIC en la integración interna de su empresa en el ámbito de la cadena de suministro. Cuando responda, piense en cuáles son los impactos reales y después, piense en los deseados. Valore en el caso de su empresa cada uno de los aspectos que se citan a continuación. Además, piense en las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr o mejorar la integración.

Para los casos en los que se solicite la evaluación del impacto de las TIC, las escalas utilizadas son las siguientes:

Impacto de las TIC: En esta investigación, consideramos “impacto” el efecto positivo de las TIC sobre el intercambio de información y la colaboración.

Muy bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy bajo o ninguno** sobre el hecho que se evalúa o no se están utilizando ningún tipo de TIC.

Bajo: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto escaso o bajo** sobre el hecho que se evalúa.

Alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto alto** sobre el hecho que se evalúa.

Muy alto: La mayor parte de las TIC que se están utilizando tienen un **impacto muy alto** sobre el hecho que se evalúa.

Medio: En el resto de los casos.

2.1. Impacto del uso de las TIC en el intercambio de información con otros departamentos: Se trata de analizar el impacto de las TIC en el intercambio de información con otros departamentos. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicho intercambio.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora el intercambio de información con otros departamentos?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en el intercambio de información con otros departamentos?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué funciones se nota un impacto mayor?:

.....

¿Cuáles son las TIC aceleradoras del intercambio de información con otros departamentos? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la integración de información con otros departamentos?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras del intercambio de información con otros departamentos? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en el intercambio de información sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

2.2. Impacto del uso de las TIC en la colaboración con otros departamentos: Se trata de analizar el impacto de las TIC en la colaboración con otros departamentos. Además, se trata de identificar las TIC que suponen o podrían suponer un acelerador para lograr mejorar dicha colaboración.

¿Considera que el uso de las TIC facilita y/o mejora la colaboración con otros departamentos?:

.....

En su opinión, ¿cuál es el impacto real de las TIC en la colaboración con otros departamentos?

.....

(Por ejemplo: Muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto)

¿Sobre qué acciones se nota un impacto mayor?:

.....

¿Cuáles son las TIC aceleradoras de la colaboración con otros departamentos? (actuales): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea alto, las TIC que pueden estar influyendo positivamente en este hecho.

.....

En su opinión, ¿cuál debería ser el impacto deseado de las TIC en la colaboración con otros departamentos?

.....

Y también en su opinión, ¿Cuáles deberían ser las TIC aceleradoras de la colaboración con otros departamentos? (esperadas): Se trata de recoger, para aquellos casos en los que el impacto de las TIC en la colaboración sea bajo, las TIC que podrían hacer que este impacto subiese.

.....

(Utilizar el índice de TIC)

Anexo 10: Carta de solicitud de colaboración a experto para valoración del guion.

San Sebastián, 7 de octubre de 2011

Estimado señor:

Dentro del Programa de Doctorado “Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico” de la Universidad de Deusto de San Sebastián, estamos desarrollando un proyecto de investigación relacionado con “El impacto de las TIC en la mejora de la integración de la cadena de suministro” en los proveedores de primer nivel del sector de automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Dicha investigación está siendo realizada por la doctoranda Isabel Busto Pozuelo, bajo la dirección de la Doctora Dña. Irene Cuesta Gorostidi.

Teniendo en cuenta su conocimiento del sector y de esta problemática en particular, hemos entendido que su aportación puede ser suma importancia para el desarrollo del proyecto. Así pues, sería de gran relevancia para esta investigación poder contar con su experiencia y con sus opiniones sobre el tema en cuestión.

Nuestra solicitud de colaboración se centra en la lectura, revisión y valoración de la herramienta que hemos desarrollado para poder guiar las entrevistas. Se trata de un guion estructurado en una serie de apartados con el objetivo de que nos permita recoger la información que nos permita:

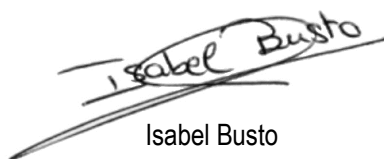
1. Analizar el papel de los diferentes agentes que intervienen en la cadena de suministro de un proveedor de componentes de primer nivel en el sector de automoción e identificar los eslabones donde la integración es más crítica.
2. Identificar los diferentes modelos de relación del proveedor de componentes de primer nivel con el resto de agentes o miembros primarios de la cadena de suministro y establecer el nivel de integración requerido con cada uno de ellos para lograr un funcionamiento óptimo de su cadena de suministro.
3. Identificar los factores internos y externos que conforman el entorno de estas relaciones y cómo influyen sobre el nivel de integración en los modelos de relación analizados.
4. Identificar las TIC que se están utilizando, por qué se están utilizando y cuáles se podrían utilizar. Analizar cómo está influyendo o podría influir su uso en la mejora de la integración en cada uno de los modelos de relaciones analizados, tanto a nivel interno, como a nivel externo con los otros agentes de la cadena, estableciendo, además, el nivel de utilización y el impacto real y deseado sobre la mejora de la integración.

En última instancia, esta información recogida será la que nos permita establecer un modelo de aplicación de las TIC que recoja la relación entre los diferentes modelos de relación del proveedor de primer nivel con los agentes críticos de

la cadena, el nivel de integración deseado o requerido en cada uno de estos tipos de relación, los factores, tanto internos como externos, que influyen y/o pueden influir en el nivel de integración y las TIC más adecuadas para lograr el nivel de integración objetivo.

Para cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto conmigo. Estaré a su disposición en el teléfono 649.90.68.00 o a través del correo electrónico en la dirección isabel.busto@gmail.com.

Agradeciendo de antemano su colaboración, le saluda atentamente.

A handwritten signature in black ink, reading 'Isabel Busto', with a large, sweeping flourish underneath.

Isabel Busto

Doctoranda de la Universidad de Deusto-Campus San Sebastián
Programa de Doctorado en Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico

Anexo 11: Relación de perfiles entrevistados y apartados del guion cubiertos

En las siguientes tablas 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 y 5.16 se muestran la relación de los perfiles entrevistados, así como los apartados del guion cubierto por cada uno de ellos, en cada una de las empresas analizadas. Por motivos de confidencialidad, se han omitido los nombres de las personas. Como se puede observar, todos los apartados del guion quedaron cubiertos por las entrevistas y algunos de ellos, más de una vez, lo que nos permitió tener una visión global y completa de la situación.

1) Perfiles entrevistados en la Empresa A:

Guiones	Entrevistados				
	Dtor. Informática	Key Account Manager	Rble. Procesos Compra	Rble. Ingeniería	Rble. Logística Power Train
01.- Introducción					
02.- Identificación del entrevistado					
03.- Identificación de la empresa					
04.- Identificación de la cadena de suministro					
05.- Uso integrado de las TIC					
06.- Integración (externa) con clientes e impacto de las TIC					
07.- Integración (externa) con proveedores e impacto de las TIC					
08.- Integración (externa) con subcontratistas e impacto de las TIC					
09.- Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC					
10.- Integración interna e impacto de las TIC					

Fuente: Elaboración propia

2) Perfiles entrevistados en la Empresa B:

Guiones	Entrevistados				
	Dtor. Informática	Dtor. Organización	Dtor. I+D	Dtor. Compras	Dtor. Comercial
01.- Introducción					
02.- Identificación del entrevistado					
03.- Identificación de la empresa					
04.- Identificación de la cadena de suministro					
05.- Uso integrado de las TIC					
06.- Integración (externa) con clientes e impacto de las TIC					
07.- Integración (externa) con proveedores e impacto de las TIC					
08.- Integración (externa) con subcontratistas e impacto de las TIC					
09.- Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC					
10.- Integración interna e impacto de las TIC					

Fuente: Elaboración propia

3) Perfiles entrevistados en la Empresa C:

Guiones	Entrevistados						
	Dtor. General	Dtor. Informática	Dtora. Logística	Project Leader Marketing	Dtor. Calidad	Dtora. Compras	Dtor. Ingeniería
01.- Introducción							
02.- Identificación del entrevistado							
03.- Identificación de la empresa							
04.- Identificación de la cadena de suministro							
05.- Uso integrado de las TIC							
06.- Integración (externa) con clientes e impacto de las TIC							
07.- Integración (externa) con proveedores e impacto de las TIC							
08.- Integración (externa) con subcontratistas e impacto de las TIC							
09.- Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC							
10.- Integración interna e impacto de las TIC							

Fuente: Elaboración propia

4) Perfiles entrevistados en la Empresa D:

Guiones	Entrevistados			
	Rble. Informática	Rble.Compras	Dtora.Logística	Jefe Proyectos Ingeniería
01.- Introducción				
02.- Identificación del entrevistado				
03.- Identificación de la empresa				
04.- Identificación de la cadena de suministro				
05.- Uso integrado de las TIC				
06.- Integración (externa) con clientes e impacto de las TIC				
07.- Integración (externa) con proveedores e impacto de las TIC				
08.- Integración (externa) con subcontratistas e impacto de las TIC				
09.- Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC				
10.- Integración interna e impacto de las TIC				

Fuente: Elaboración propia

5) Perfiles entrevistados en la Empresa E:

Guiones	Entrevistados				
	Dtor. General	Rble. Informática	Adjunto Rble. Informática	Dtora. Comercial	Dtora. Logística
01.- Introducción					
02.- Identificación del entrevistado					
03.- Identificación de la empresa					
04.- Identificación de la cadena de suministro					
05.- Uso integrado de las TIC					
06.- Integración (externa) con clientes e impacto de las TIC					
07.- Integración (externa) con proveedores e impacto de las TIC					
08.- Integración (externa) con subcontratistas e impacto de las TIC					
09.- Integración (externa) con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC					
10.- Integración interna e impacto de las TIC					

Fuente: Elaboración propia

Apartado 3: Identificación de la empresa

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

--

Apartado 4: Identificación de la cadena de suministro

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

--

Apartado 5: Intensidad de uso integrado de las TIC

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

--

Apartado 6: Integración con clientes e impacto de las TIC

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

--

Apartado 7: Integración con proveedores e impacto de las TIC

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

Apartado 8: Integración con subcontratistas e impacto de las TIC

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

Apartado 9: Integración con operadores logísticos y transportistas e impacto de las TIC

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

--

Apartado 10: Integración interna e impacto de las TIC

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

--

Guion completo

Puntuación otorgada por el experto:

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Observaciones realizadas:

Fdo.: (nombre y firma del experto)

Fecha:

Anexo 13: Presentación del proyecto de investigación

Estimados Sres.:

El objetivo de esta tesis es el desarrollo de un **modelo de aplicación de TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro en el sector de componentes de automoción**. Es modelo deberá recoger la relación entre los diferentes tipos de relación del proveedor de primer nivel con los agentes críticos de la cadena, el nivel de integración deseado o requerido en cada uno de estos tipos de relación, los factores, tanto internos como externos, que influyen y/o pueden influir en el nivel de integración y las TIC más adecuadas para lograr el nivel de integración objetivo.

Para ello, necesitamos realizar un proceso de comprensión profundo del funcionamiento de la cadena de suministro del sector de automoción y más concretamente, de los procesos que afectan a los proveedores de primer nivel en su relación con los fabricantes y del papel que juegan las TIC en la mejora de la integración entre ambas partes. Como resultado de este proceso de análisis se busca:

1. Analizar el papel de los diferentes agentes que intervienen en la cadena de suministro de un proveedor de componentes de primer nivel en el sector de automoción e identificar los eslabones donde la integración es más crítica.
2. Identificar los diferentes modelos de relación del proveedor de componentes de primer nivel con el resto de agentes o miembros primarios de la cadena de suministro y establecer el nivel de integración requerido con cada uno de ellos para lograr un funcionamiento óptimo de su cadena de suministro.
3. Identificar los factores internos y externos que conforman el entorno de estas relaciones y establecer su nivel de influencia sobre el nivel de integración en los modelos de relación analizados.
4. Identificar las TIC que se están utilizando y que se podrían utilizar con el fin de mejorar la integración en cada uno de los modelos de relaciones analizados, tanto a nivel interno, como a nivel externo con los otros agentes de la cadena, estableciendo, además, el grado de utilización y de efectividad real y prevista sobre la mejora de la integración.

La integración de la cadena de suministro es un fenómeno social complejo que implica a múltiples participantes (agentes de la cadena) que se interrelacionan entre sí en un proceso prolongado en el tiempo. Este concepto es el que nos lleva a la utilización metodológica del estudio de casos para estudiar en profundidad el fenómeno en sí mismo y analizar las interrelaciones existentes entre el funcionamiento de la cadena de suministro con el uso de las TIC, al objeto de poder proponer un modelo de aplicación de TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el sector de automoción.

Para poder llevar a cabo esta investigación, hemos seleccionado una serie de organizaciones proveedoras de primer nivel del sector de automoción. Con ellas, queremos realizar un trabajo de investigación consistente en una serie de entrevistas con las personas clave de la organización que nos puedan aportar, entre todos, una visibilidad total de la cadena de suministro, y de todos los elementos que necesitamos incluir en la investigación. Siendo conscientes de que, posiblemente, pocas o ninguna de las personas entrevistadas nos dará una visión global de la situación, esperamos construir esa visión a través de la complementariedad de todas las visiones recogidas.

La información que nos proporcionen será tratada con la más estricta confidencialidad, sólo aparecerán reflejados en el trabajo final, aquellos datos que usted y su organización consideren oportunos y no serán utilizados para ningún otro fin diferente al puramente académico. Adicionalmente, usted podrá elegir si desea aparecer en la tesis en una mención personal y particular hacia su persona o bien ser sustituido por una referencia a la empresa a la que pertenece y el cargo que ocupa. Sus respuestas serán muy importantes para obtener las conclusiones del estudio que le haremos llegar en el caso de que les resulte de interés.

Para recoger toda esta información, hemos previsto **una jornada de trabajo** en la que cada persona implicada tomará parte sólo en los apartados previstos. Pretendemos de esta forma optimizar el tiempo que nos tenga que dedicar cada persona. El plan de trabajo sería el siguiente:

Objetivo	Asistentes	Duración aproximada
Presentación del trabajo de investigación: Objetivos y papel de los implicados	Todos los implicados	1 hora
Entrevista	Implicado 1	1-1,5 horas
Entrevista	Implicado 2	1-1,5 horas
...	...	...
Entrevista	Implicado n	1-1,5 horas

No será necesario que las personas implicadas realicen ningún tipo de trabajo previo.

Agradeciendo de antemano su colaboración, le saluda atentamente.



Isabel Busto

Doctoranda de la Universidad de Deusto-Campus San Sebastián

Programa de Doctorado en Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico

Anexo 14: Ficha aceptación colaboración

..... (nombre de la persona representante de la empresa)
en representación de (nombre de la empresa) expreso la aceptación de la
organización para colaborar en la:

Tesis Doctoral

**Desarrollo de un modelo de aplicación de las TIC para la
mejora de la integración de la cadena de suministro de los
proveedores de componentes de primer nivel
en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco**

Fdo.: (nombre y firma de la persona que acepta la colaboración)

Fecha:

Anexo 15: Índice del Informe resultado de las Entrevistas

Índice

1. Presentación de la empresa
2. Relación de personas entrevistadas
3. Inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro
4. Nivel de implantación de las TIC y nivel de integración entre las mismas.
5. Descripción de su cadena de suministro. Análisis de los agentes que la componen
6. Integración externa
7. Impacto de las TIC en la integración externa
8. Integración interna
9. Impacto de las TIC en la integración interna
10. Conclusiones

Anexo 16: Carta de entrega del informe resultado de las entrevistas y solicitud de validación del mismo.

San Sebastián, 31 de enero de 2012

Estimados señores:

El motivo de ponernos de nuevo en contacto con ustedes es solicitar de nuevo su colaboración para poder seguir con el proceso de investigación que estamos ultimando relacionado con “el impacto de las TIC en la mejora de la integración de la cadena de suministro”, en el que ustedes amablemente han colaborado.

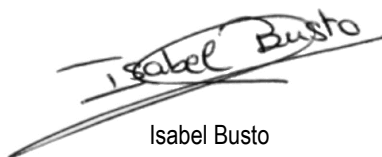
A partir de la información extraída de las entrevistas que realizamos, hemos elaborado un informe que recoge todos los aspectos que estamos analizando en su organización. En este informe que les adjuntamos, se presenta la descripción del caso, la relación de personas entrevistadas, el inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro, los agentes que componen su cadena de suministro, el análisis de la integración externa e interna y el impacto de las TIC en dicha integración.

En el marco de la metodología de investigación que estamos aplicando, es muy importante la validación del proceso de obtención de la información, y para ello, resulta indispensable, contar con su visto bueno al informe. Se trata de que pueda analizarlo y comprobar si el informe que hemos confeccionado refleja fielmente la situación actual y deseada de su organización. Estamos abiertos a todas las correcciones, sugerencias e información adicional que deseen añadir al mismo. Para ello, adjuntamos un formulario en el que pueden reflejar sus observaciones y que pueden hacérsenos llegar de la forma que les resulte más cómoda.

Creemos interesante recordarles que la información recogida en este informe es totalmente confidencial y que en el documento final de la tesis, será tratada de forma agregada y nunca de forma particular.

Para cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto conmigo. Estaré a su disposición en el teléfono 649.90.68.00 o a través del correo electrónico en la dirección isabel.busto@gmail.com.

Agradeciendo de antemano su colaboración, le saluda atentamente.

A handwritten signature in black ink, reading "Isabel Busto". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath.

Isabel Busto

Doctoranda de la Universidad de Deusto-Campus San Sebastián
Programa de Doctorado en Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico

Anexo 17: Formulario de validación del Informe resultado de las Entrevistas

Empresa: (nombre de la empresa)

1. Presentación de la empresa

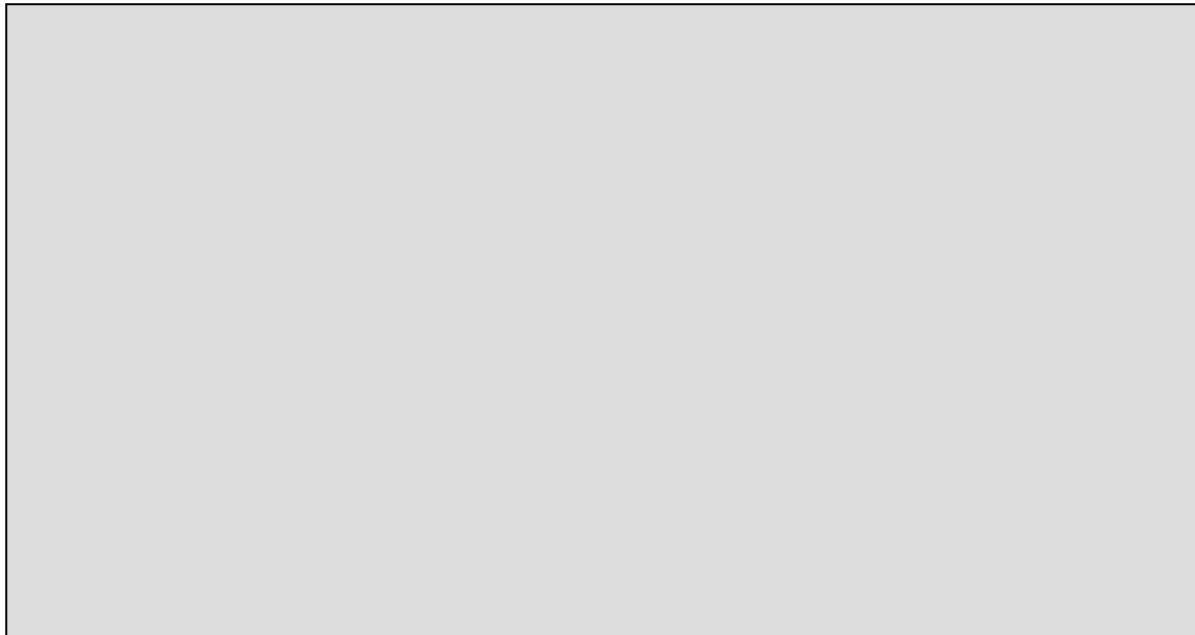
Observaciones realizadas:

2. Relación de personas entrevistadas

Observaciones realizadas:

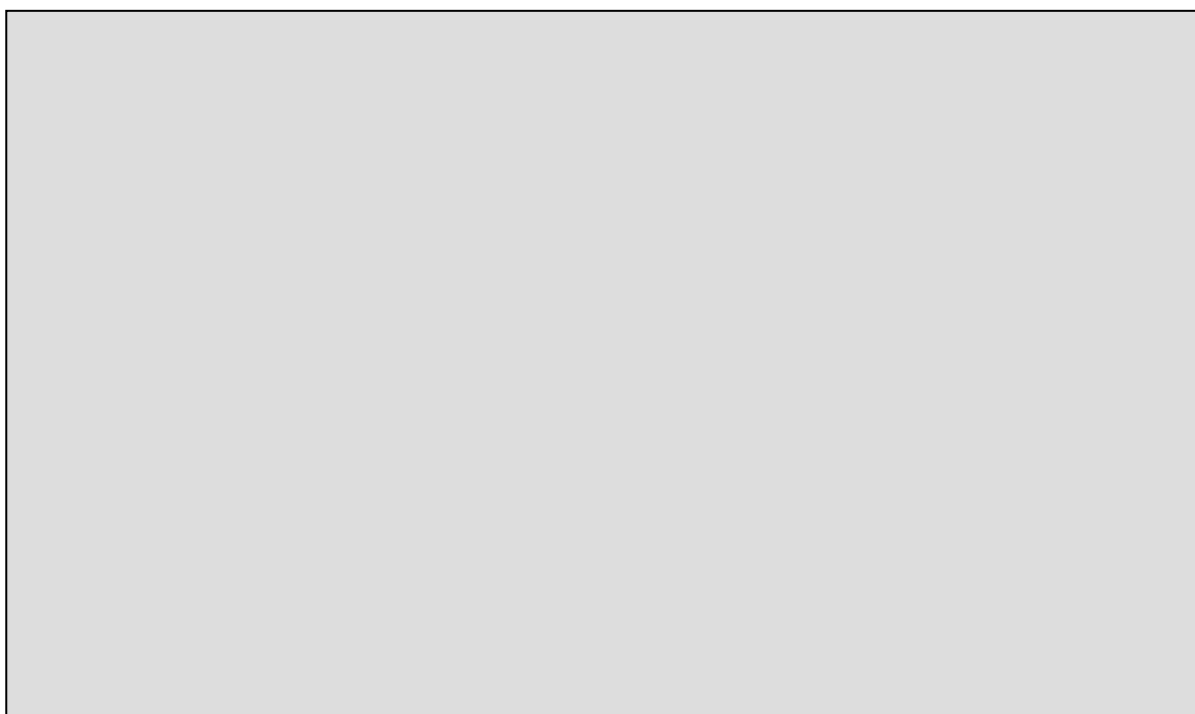
3. Inventario de las TIC en el ámbito de la cadena de suministro

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for recording observations related to the inventory of ICTs in the supply chain scope.

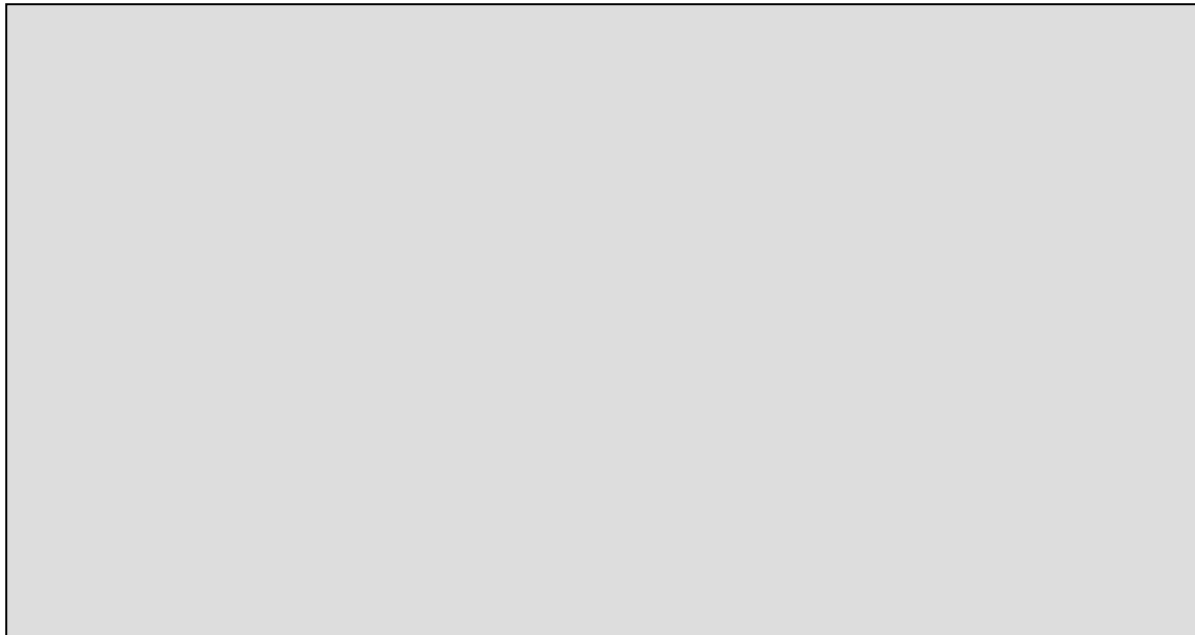
4. Nivel de implantación e integración de las TIC

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for recording observations related to the level of implementation and integration of ICTs.

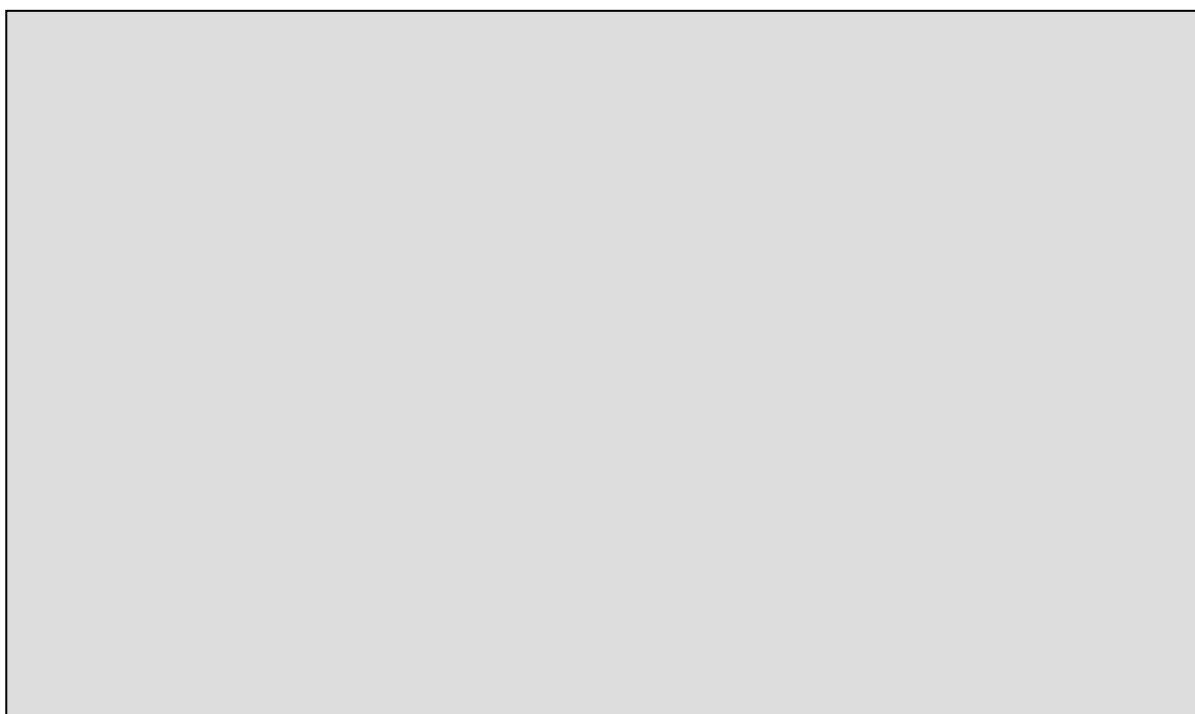
5. Descripción de su cadena de suministro

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed observations related to the supply chain description.

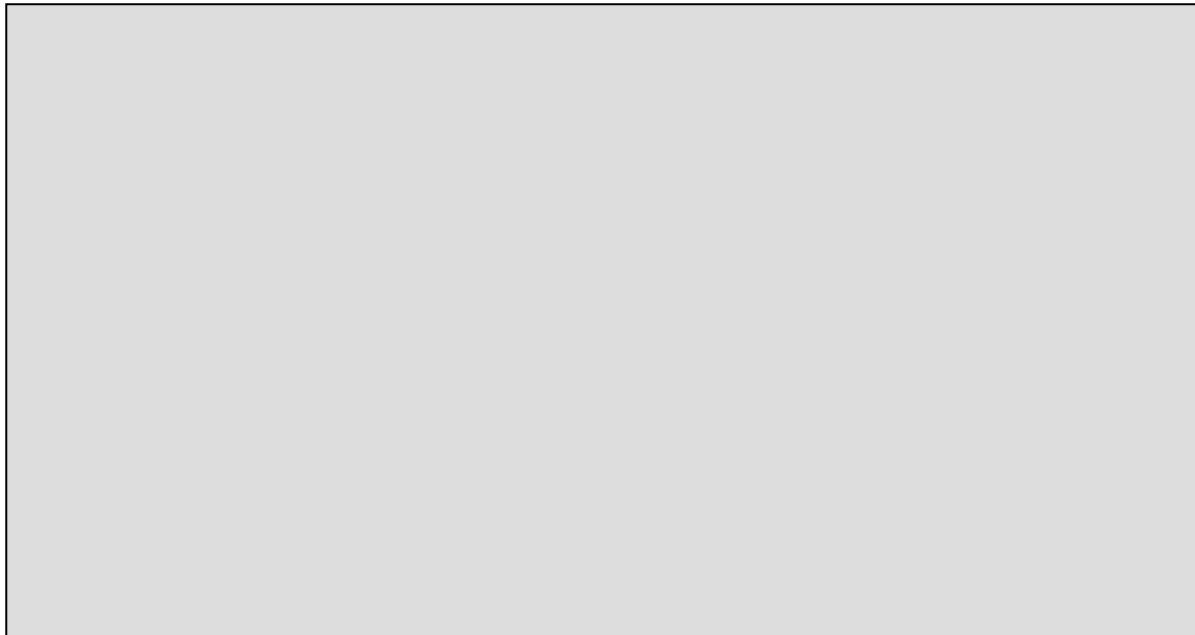
6. Integración externa

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed observations related to external integration.

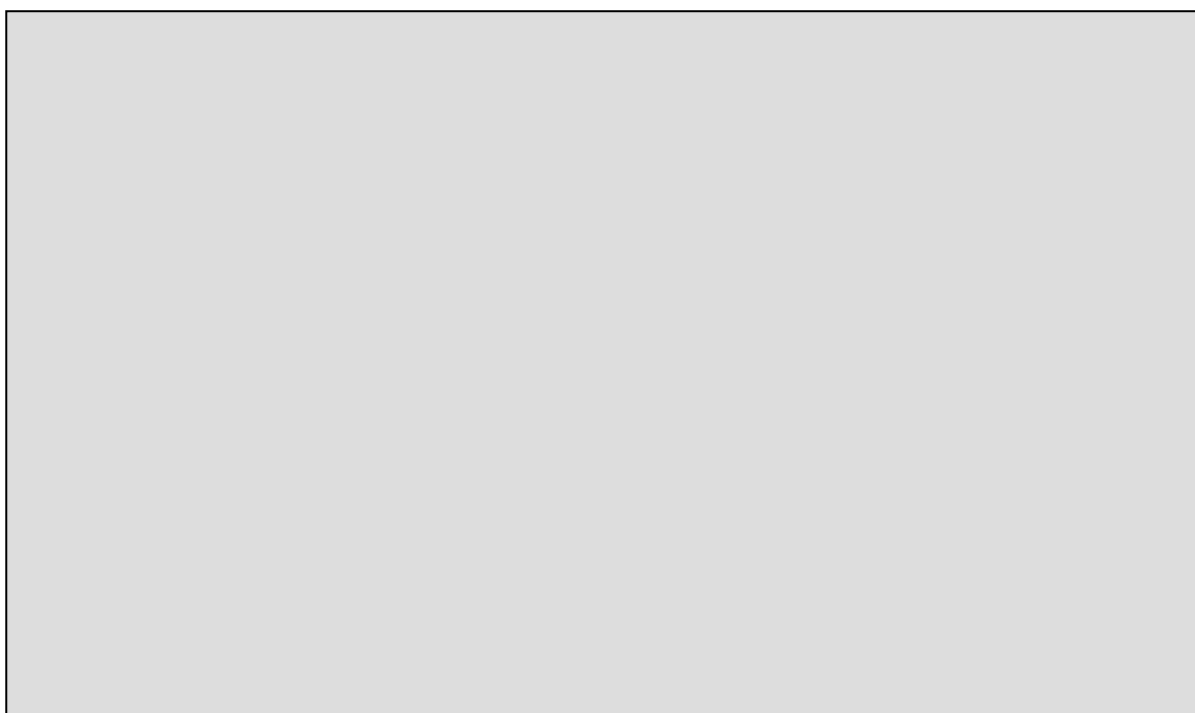
7. Impacto de las TIC en la integración externa

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for recording observations related to the impact of ICT on external integration.

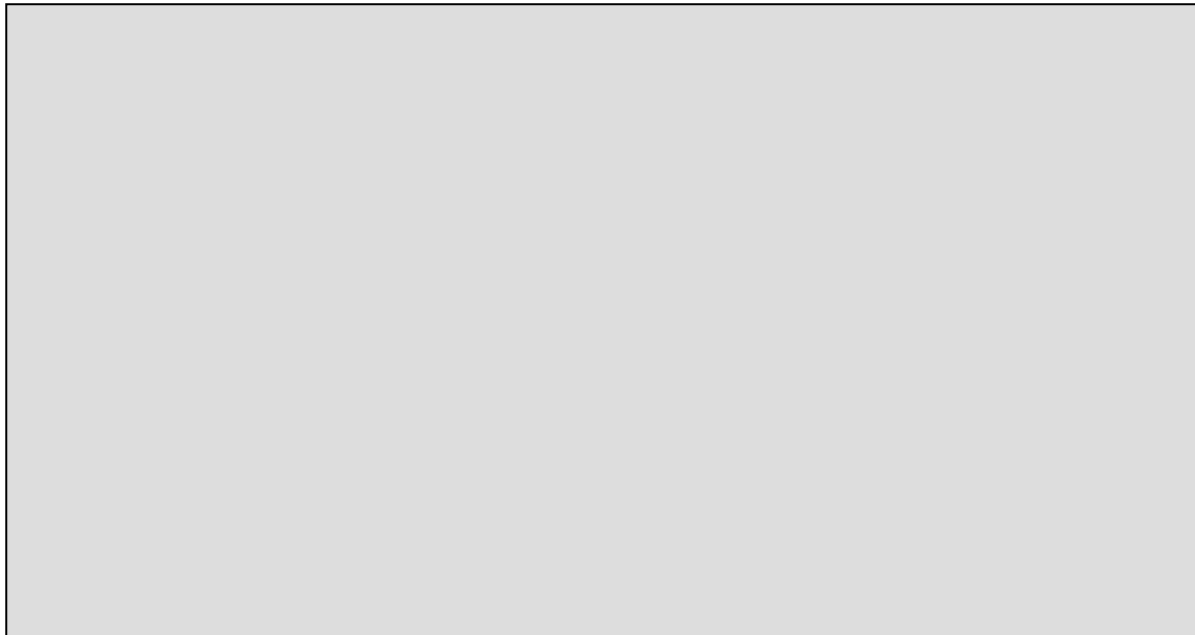
8. Integración interna

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for recording observations related to internal integration.

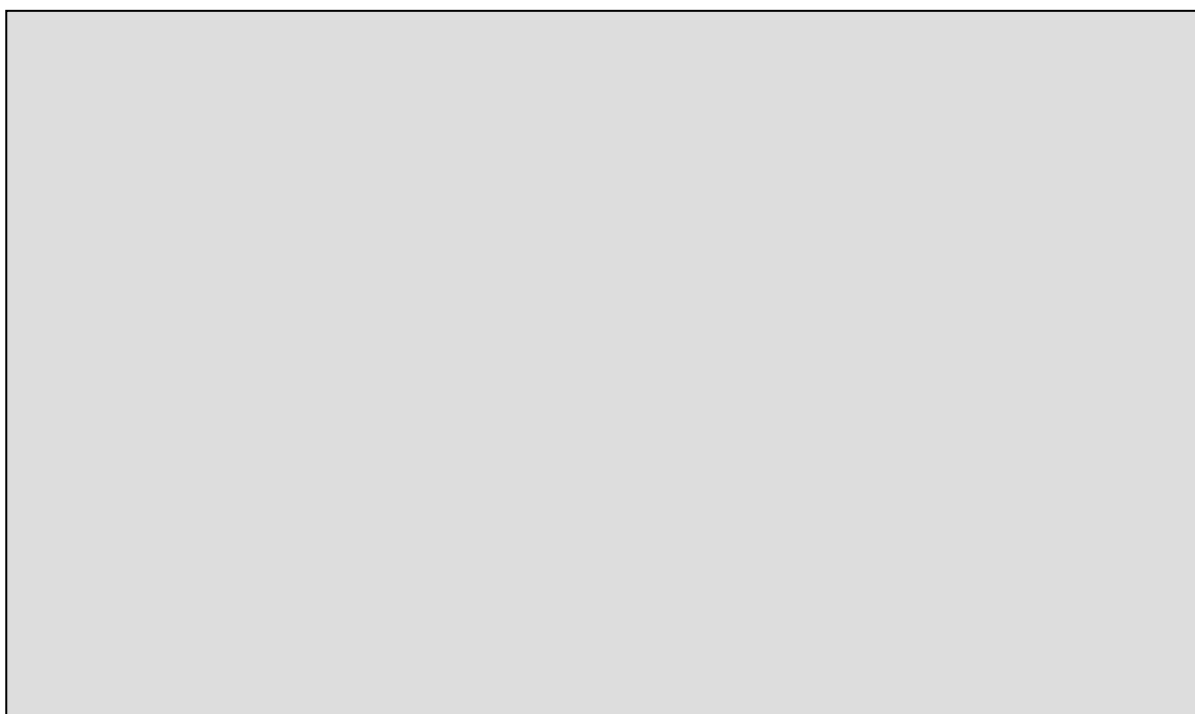
9. Impacto de las TIC en la integración interna

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed observations related to the impact of ICTs on internal integration.

10. Conclusiones

Observaciones realizadas:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed observations related to the conclusions of the study.

Fdo.: (nombre y firma de la persona que valida el informe)

Fecha:

Anexo 18: Objetivo y cobertura funcional de las TIC presentadas en el modelo

Partiendo del ERP, presentamos los objetivos y la cobertura funcional de las diferentes TIC, clasificadas por ámbitos de actuación:

a) Módulos del ERP:

1. **Gestión de existencias:** El objetivo fundamental de la gestión de existencias es conseguir satisfacer las necesidades de los clientes, garantizando la llegada de los productos en tiempo, forma y cantidad esperados, manteniendo un equilibrio entre el nivel de servicio y los costes derivados de esta gestión.

Deberá permitir gestionar, controlar y realizar el seguimiento de las existencias en los diferentes almacenes de una empresa, así como los flujos de entrada y salida que se produzcan. Esta aplicación deberá “alimentarse” automáticamente de las operaciones de entrada y salida realizadas en las aplicaciones de gestión de compras, ventas, logística y fabricación. Las diferentes utilidades de esta aplicación deberán permitir garantizar que no se produzcan roturas de stock y que siempre exista una disponibilidad de producto adecuada a las demandas de los clientes, tanto externos (venta) como internos (fabricación). Deberá gestionar y garantizar la trazabilidad del producto, tanto por número de lote como por número de serie.

2. **Gestión de compras:** El objetivo es proporcionar la máxima flexibilidad en la ejecución del proceso de compra adecuándose a las necesidades de la relación con los proveedores.

Deberá permitir realizar la gestión de los proveedores y sus condiciones comerciales; recibir y gestionar las necesidades de compra desde diferentes orígenes, planificar, generar y emitir los pedidos a proveedor tanto en programación como en firme; gestionar las entregas totales o parciales y hacer el seguimiento de las entregas pendientes; gestionar y garantizar la trazabilidad del producto; realizar los controles de calidad a mercancía en la recepción o a posteriori; recoger los certificados de calidad de las materias primas y oros productos comprados; recibir y conformar las facturas de los proveedores o emitir las autofacturas y enviarlas de forma automática a la Gestión Financiera para su contabilización; proporcionar datos estadísticos de las compras; se integrará con la gestión de existencias para la generación automática de todos los movimientos en el almacén.

3. **Gestión de ventas y logística:** El objetivo es proporcionar la máxima flexibilidad en la ejecución del proceso de venta y logístico adecuándose a las exigencias logísticas de los clientes.

Deberá permitir realizar la gestión de los clientes y sus condiciones comerciales; confeccionar ofertas simples o complejas basadas en una definición de costes detallada; recibir y gestionar los pedidos de clientes recibidos por diferentes vías, diferenciando entre programaciones y pedidos en firme; facilitar la actualización de las programaciones; gestionar la logística de salida permitiendo preparar las expediciones según los requerimientos particulares de cada cliente; gestionar los embalajes retornables; gestionar y garantizar la trazabilidad del producto y los certificados de calidad (si los hubiera); gestionar las devoluciones de producto identificando los motivos; emitir las facturas ajustándose a las condiciones pactadas con cada cliente, facilitar la recepción y la conformación de las autofacturas y enviarlas de forma automática a la Gestión Financiera para su contabilización; gestionar las comisiones a los representantes; proporcionar datos estadísticos de las ventas; se integrará con la gestión de existencias para la generación automática de todos los movimientos en el almacén.

- 4. Gestión de la producción:** El objetivo es gestionar y controlar todo el proceso de fabricación para garantizar que los productos demandados por los clientes estén listo en la cantidad y el plazo requerido.

Deberá permitir definir y gestionar las estructuras de producto con su lista de materiales y sus rutas de fabricación y realizar el cálculo de costes estándar; realizar el lanzamiento de órdenes de fabricación en base a múltiples criterios como el plan maestro, los pedidos o el stock; recoger los tiempos y consumo de materiales a través de los partes de trabajo; realizar el seguimiento de las órdenes; realizar el lanzamiento del MRP y gestionar los resultados para que las necesidades de aprovisionamientos se incluyan dentro de la planificación de compras y las ordenes se secuencien en base a la capacidad real de la planta; analizar las desviaciones entre costes reales y costes estándares para poder proceder a la mejora del proceso; garantizar la trazabilidad, tanto en el consumo de materias primas como en la entrada de producto terminado; gestionar y controlar la calidad en proceso; gestionar la obra en curso; gestionar la subcontratación; se integrará con la gestión de existencias para la generación automática de todos los movimientos en el almacén.

b) TIC en el ámbito de la logística:

- 5. SGA (Sistema de Gestión de Almacenes):** El objetivo es optimizar el espacio de almacenaje mediante una adecuada gestión de las ubicaciones y optimizar los movimientos o flujos de materiales realizados por los operarios, mediante el uso de algoritmos de optimización y siguiendo la trazabilidad en materiales, operarios y recursos.

Deberá permitir definir y gestionar el mapa de ubicaciones de cada almacén; identificar y controlar la mercancía a través de identificación por código de barras (1D o 2D) o por RFID, apoyándose en elementos de lectura específicos y eliminando al máximo el uso del papel; gestionar y optimizar los movimientos de los

operarios y de los elementos de manutención, guiados por los flujos de ubicación/desubicación propuestos por el sistema en los terminales de radiofrecuencia para reducir los recorridos u optimizarlos según otros criterios como pesos o volúmenes; gestionar y garantizar la trazabilidad del producto, tanto por número de lote como por número de serie, proponiendo al operario las ubicaciones y desubicaciones más convenientes al criterio de trazabilidad de cada producto (FIFO, LIFO, FEFO,...); alimentarse de las ordenes de entrada y de las ordenes de preparación de las gestiones de compras, ventas, logística y fabricación; integrarse con elementos de manutención automatizados como translevadores, sistemas "pick-to-light, picking por voz, carruseles, miniloads, etc,.... Parte de los circuitos que se realizan en la gestión de compras, ventas, logística y fabricación cuando simplemente hay una gestión de existencias, se realizarán desde este módulo: recepciones de material (compras y fabricación) y salidas de material (logística y fabricación)

- 6. CRM (Gestión de la Relación con Clientes):** El objetivo es tener una visibilidad total por parte de la organización de toda la actividad que se realiza con un cliente. Que no existan lagunas de conocimiento que puedan perjudicar a determinadas actuaciones.

Deberá permitir recoger y gestionar todo el conocimiento del cliente que se genere en los diferentes departamentos de la empresa, independientemente de uso que se le pueda dar. El núcleo central de esta aplicación estará en la gestión de la actividad en los diferentes ámbitos de relación con el cliente, así como la gestión de la documentación asociada. Deberá permitir registrar la actividad y la documentación recogida en el proceso comercial, en los proyectos de desarrollo, las reclamaciones de los clientes, las incidencias, tanto en la entrega como en el producto, las actas de las reuniones mantenidas con los clientes, los acuerdos alcanzados y todo aquello que vaya más allá de la pura gestión de ventas y logística recogida en los módulos del ERP. Esta aplicación deberá estar preparada para acceder desde dispositivos móviles, como una "tablet", para facilitar la accesibilidad a los usuarios desplazados en el cliente.

- 7. SRM (Gestión de la Relación con Proveedores):** El objetivo es tener una visibilidad total por parte de la organización de toda la actividad que se realiza con un proveedor. Que no existan lagunas de conocimiento que puedan perjudicar a determinadas actuaciones.

Deberá permitir recoger y gestionar todo el conocimiento del proveedor que se genere en los diferentes departamentos de la empresa, independientemente de uso que se le pueda dar. El núcleo central de esta aplicación estará en la gestión de la actividad en los diferentes ámbitos de relación con el proveedor, así como la gestión de la documentación asociada. Deberá permitir registrar la actividad y la documentación recogida en el proceso de negociación, en el proceso de homologación, en los proyectos de desarrollo, las reclamaciones a los proveedores, las incidencias, tanto en la entrega como en el producto, las actas de las reuniones mantenidas con los proveedores, los acuerdos alcanzados y todo aquello que vaya más allá de la pura gestión de compras recogida en los módulos del ERP.

- 8. TMS (Gestión del Transporte):** El objetivo es realizar una gestión integral del transporte, tanto a nivel de envío como de recepción de mercancías.

Deberá permitir el análisis y optimización del precio y de la ocupación de los vehículos de transporte, del área de distribución y sus circuitos, así como la búsqueda de sinergias como la consolidación de expediciones y la distribución compartida, tanto a nivel nacional como internacional. Además, deberá permitir la gestión de la subcontratación logística, balancear los recursos propios y los externos con el fin de conseguir el máximo aprovechamiento al menor coste.

c) TIC en el ámbito de la fabricación:

- 9. RDP (Recogida de Datos en Planta):** El objetivo es aportar al operario una guía en su actividad diaria, proporcionando y solicitando los datos necesarios en cada momento. Minimizar los errores y disponer de información de la situación del proceso en tiempo real.

Deberá permitir, por un lado, la gestión y monitorización de las diferentes operaciones que se están efectuando en la máquina, pudiendo saber en todo momento, cuál es la situación de cada recurso productivo y qué orden de fabricación se está ejecutando en ese momento; por otro, la recogida de datos directamente desde las señales de máquina a través de la conexión con los PLC o la introducción por parte de los operarios de planta de datos como los tiempos de ejecución, tiempos de parada, piezas, buenas y malas; la introducción deberá poder apoyarse en elementos de identificación como los códigos de barras; deberá permitir también, consultar el estado de todas las órdenes de fabricación y de toda la información asociada, necesaria para realizar el proceso productivo (planos, instrucciones, pautas de calidad, etc). Al operario se le hará una propuesta de los trabajos que tiene que realizar y en qué orden. Adicionalmente, proporcionará los indicadores OEE que permitan analizar la eficiencia productiva y deberá estar integrada con la aplicación de MMS (Mantenimiento en planta) para que esta pase las operaciones de automantenimiento.

- 10. APS (Planificación de la Producción a Capacidad Finita-Secuenciador):** El principal objetivo de la planificación a capacidad finita es responder a las necesidades del cliente (en cantidad y en plazo) al menor coste posible para la empresa y con una utilización racional de los recursos. La secuenciación de las operaciones de producción permitirá mejorar la productividad, la eficiencia y el servicio al cliente. Una aplicación APS trata de cubrir las limitaciones del MRP en cuanto que, una planificación a capacidad infinita no es realizable y una propuesta de planificación por bloques de tiempo, no es secuenciable.

Deberá ayudar a secuenciar las operaciones con el fin de alisar las cargas, ajustándolas a las capacidades reales de los recursos productivos; las propuestas de secuenciación deberán poder hacerse en función de diferentes criterios de optimización (reducir tiempos de preparación, reducir el lead time, reducir los retrasos, etc. y presentarse gráficamente, tanto para su consulta como para su modificación; deberá proporcionar indicadores para analizar el efecto de los cambios de máquina; y deberá integrarse con la gestión de la producción, la captura de datos en planta y el mantenimiento en planta para tener un total control sobre el funcionamiento de la planta.

11. MMS (Mantenimiento en Planta): El objetivo es disponer de unos recursos productivos en óptimas condiciones para asegurar una disponibilidad total del sistema productivo. El fin último es evitar o corregir con rapidez cualquier problema en la planta que pudiera afectar al cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

Deberá permitir definir todos los recursos de la fábrica con sus características particulares y sus diferentes niveles de detalle; gestionar toda la documentación asociada a un recurso, útil y necesaria para poder llevar a cabo la tarea de mantenimiento; gestionar las garantías y contratos de mantenimiento con los proveedores de los recursos; definir, planificar, ejecutar y gestionar el mantenimiento preventivo previendo con antelación la necesidad de compra de los repuestos necesarios; recoger los avisos de averías y gestionar de la manera más eficiente su reparación en el menor plazo y con el menor costo posible; opcionalmente, gestionar el mantenimiento predictivo, a través de la aplicación de algoritmos matemáticos a las mediciones de los parámetros de los equipos; gestionar la subcontratación de reparaciones; analizar los costes y los plazos de las reparaciones. Esta aplicación deberá integrarse con la gestión de compras, para la compra de los repuestos y la contratación de mantenimientos y la subcontratación y con la gestión de existencias para la gestión de los repuestos.

12. CAD (Diseño Asistido por Ordenador): El objetivo es disminuir los costes y los plazos de desarrollo de un producto, mejorando la calidad del mismo. Mejorar la visualización del producto final con el detalle de todos sus componentes, evitando los errores de diseño. Impulsar los proyectos de co-diseño entre cliente y proveedor.

Deberá permitir el desarrollo y la elaboración de complejas piezas de dibujo técnico en dos dimensiones (2D) y la creación de modelos tridimensionales (3D). Será deseable que esta aplicación esté integrada con la gestión de proyectos para el diseño de piezas, con la gestión de fabricación para la creación de las estructuras de producto y con la gestión del ciclo de vida del producto, para la gestión de toda la documentación asociada a la pieza.

13. EPM (Gestión y Planificación de Proyectos): El objetivo es gestionar los diferentes proyectos que pueden surgir, independientemente de la naturaleza de los mismos y si conllevan o no fabricación. Estaríamos hablando de proyectos de diseño de nuevos productos, moldes y utillajes, proyectos de industrialización, prototipos, innovación y vigilancia tecnológica, etc. Se trata de que todas las partes involucradas en un proyecto tengan una completa visibilidad sobre la situación del mismo que les permita identificar con rapidez cualquier desviación sobre lo planificado (tanto en coste como en plazo) con el objetivo de tomar las decisiones oportunas.

Deberá permitir: gestionar diferentes tipos de proyectos (con o sin incorporación de materiales, con fabricación); definir materiales, tareas, gastos, subcontrataciones, recursos, tiempos y plazos de ejecución, costes y márgenes; calcular el precio de venta en función de diferentes criterios; planificar las tareas en función de la capacidad de los recursos; realizar el seguimiento de los plazos y de los costes, detectando con rapidez cualquier posible desviación; confeccionar presupuestos como paso previo al proyecto; gestionar toda la documentación asociada al proyecto, en cada una de sus fases. Esta aplicación se integrará con la gestión de compras, para la compra de los materiales a incorporar y la gestión de la subcontratación; con la gestión de ventas y logística para relacionar un presupuesto con una oferta y la facturación de los hitos pactados.

14. PLM (Gestión del Ciclo de Vida del Producto): El objetivo de esta aplicación es gestionar el ciclo de vida completo de un producto desde su concepción, pasando por su diseño y fabricación, hasta su servicio y eliminación. Es una aplicación muy relacionada con las dos anteriores (CAD y EPM) ya que cada una de ellas se utilizaría en una fase diferente del ciclo (CAD en la concepción y EPM en su diseño).

Deberá administrar toda la información asociada con un producto desde concepción hasta su eliminación, para que esté disponible para todos los participantes en el proceso completo; proporcionar un nivel de seguridad que limite el acceso a la información crítica y confidencial; permitir la definición de flujos de proceso, el análisis de costes y la reutilización de la información y mejores prácticas orientadas a disminuir el tiempo de lanzamiento de nuevos productos. Esta aplicación se integrará con las aplicaciones de CAD y de gestión y planificación de proyectos, teniendo en cuenta que, en determinadas soluciones, una aplicación PLM puede incorporar dentro de sus funcionalidades un módulo para el diseño de producto y otro para la gestión y planificación de proyectos.

15. AMFE, SPC, etc: El objetivo es detectar, identificar, analizar y corregir los fallos en un proceso o producto, determinando la gravedad de los mismos y el efecto en un plazo de tiempo. El objetivo de un AMFE es eliminar o reducir los fallos y los riesgos asociados en base a la priorización de los mismos en todo el ciclo de vida del producto. El objetivo del SPC es recoger información durante el proceso de fabricación y procesarlas

mediante herramientas estadísticas para alertar de forma inmediata sobre cualquier señal de anomalía en el proceso productivo.

Deberán ayudar al aseguramiento de la calidad, identificando los fallos potenciales en las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, tanto en la fase de diseño como de fabricación. Un AMFE deberá asignar una prioridad a los fallos dependiendo la importancia de las consecuencias, la frecuencia con la que ocurren y la dificultad de ser localizados y documentar el conocimiento que se tenga sobre el proceso o producto y las acciones a realizar para lograr una mejora continua, tanto sobre los propios fallos como sobre los riesgos de que se produzcan; este procedimiento se deberá aplicar durante toda la vida del producto. El SPC deberá permitir definir las pautas de control; proporcionar diferentes formas de captación de la información desde las propias máquinas o desde los equipos de medida; mostrar gráficamente los resultados del análisis estadístico y las tendencias en tiempo real; detectar las fuentes de problemas; documentar los resultados del proceso.

d) TIC en el ámbito de las relaciones con agentes de la cadena de suministro:

16. EDI con clientes: El objetivo es automatizar el intercambio de información con los clientes, integrándola en el ERP sin intervención humana. El objetivo último es evitar errores y reducir plazos.

Deberá permitir el intercambio automatizado y normalizado de información sobre programaciones, pedidos en firme, albaranes, avisos de expedición, consignaciones, facturas, autofacturas, planos y otros. Esta aplicación deberá estar integrada con la gestión de ventas para evitar la introducción y obtención manual de datos y la intervención humana, evitando así errores y reduciendo los plazos de ejecución.

17. EDI con proveedores: El objetivo es automatizar el intercambio de información con los proveedores, integrándola en el ERP sin intervención humana. El objetivo último es agilizar el intercambio de información, dentro del despliegue de las políticas de aprovisionamiento de los clientes, aguas arriba, evitando errores.

Deberá permitir el intercambio automatizado y normalizado de información sobre programaciones, pedidos en firme, albaranes, avisos de expedición, consignaciones, facturas, autofacturas, planos y otros. Esta aplicación deberá estar integrada con la gestión de compras para evitar la introducción y obtención manual de datos y la intervención humana, evitando así errores y reduciendo los plazos de ejecución.

18. EDI con operadores logísticos y transportistas: El objetivo es automatizar el intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas, integrándola en el ERP sin intervención humana. El objetivo último es contar con una información ágil sobre la situación de stocks y la situación de las entregas.

Deberá permitir el intercambio automatizado y normalizado de información sobre avisos de expedición, confirmaciones de recepción, instrucciones de despacho, situación del despacho, información de stock, instrucciones de transporte, situación del transporte y otros. Esta aplicación deberá estar integrada con la gestión de compras y la gestión de ventas, para evitar la introducción y obtención manual de datos y la intervención humana, evitando así errores y reduciendo los plazos de ejecución.

- 19. B2B con clientes:** El objetivo es agilizar y mejorar el intercambio de información con los clientes, en aquellos campos no cubiertos por el EDI. Un objetivo añadido es proporcionar un entorno seguro y de alta capacidad para el intercambio. Hay que tener en cuenta que, pueden manejarse archivos confidenciales y de gran tamaño para los cuales el correo electrónico no proporciona seguridad y limita el tamaño de los envíos.

Dado que son los clientes los que habilitan los portales para el intercambio de información con sus proveedores, se deberá intentar automatizar al máximo la carga/descarga a/desde los portales para maximizar la eficiencia del proceso. Es importante resaltar que esta posibilidad queda en manos de la voluntad de los clientes.

- 20. B2B con proveedores:** El objetivo es agilizar y mejorar el intercambio de información, dentro del despliegue aguas arriba, de las políticas de aprovisionamiento de los clientes. Poder hacer el seguimiento (acuse de recibo) y garantizar la seguridad de las descargas de documentos confidenciales (como planos y requerimientos técnicos) desde un entorno seguro (en contraposición al mail). Aunque el portal podría estar dirigido a todos los proveedores (utillajes, vigilancia tecnológica, etc.), se detecta una necesidad mayor en los proveedores de componentes.

Un portal para los proveedores deberá permitir el intercambio de información sobre programaciones, pedidos en firme, albaranes, avisos de expedición, consignaciones, facturas, autofacturas, , situación de proyectos en curso, planos, requerimientos técnicos y toda aquella información que pueda resultar beneficiosa para la relación entre ambas partes. Esta aplicación deberá estar integrada con la gestión de compras para evitar la introducción y obtención manual de datos y la intervención humana, evitando así errores y reduciendo los plazos de ejecución. Además, esta aplicación deberá proporcionar a los proveedores la posibilidad de automatizar la carga/descarga de información para agilizar sus propios procesos. A la empresa propietaria del portal (el proveedor de primer nivel), deberá proporcionarle información sobre los documentos que ha descargado el proveedor para poder utilizarlo como acuse de recibo.

- 21. B2B con subcontratistas:** El objetivo es agilizar y mejorar el intercambio de información con los subcontratistas, teniendo en cuenta su bajo nivel de informatización. Hacer un seguimiento de las descargas de documentos y garantizar la seguridad de las descargas de documentos confidenciales (como planos y requerimientos técnicos) desde un entorno seguro (en contraposición al mail).

Un portal para los subcontratistas deberá permitir el intercambio de información sobre pedidos, albaranes, facturas, planos, requerimientos técnicos y toda aquella información que pueda resultar beneficiosa para la relación entre ambas partes. Esta aplicación deberá estar integrada con la gestión de producción para evitar la introducción y obtención manual de datos y la intervención humana, evitando así errores y reduciendo los plazos de ejecución. Además, esta aplicación deberá ser accesible a través de dispositivos móviles, como una “tablet”, para facilitar el acceso a los proveedores con un bajo nivel de informatización.

22. B2B con operadores logísticos y transportistas: El objetivo es agilizar y mejorar el intercambio de información con los operadores logísticos y transportistas, integrándola en el ERP con la mínima intervención humana. El objetivo último es evitar errores y contar con información veraz en el menor tiempo posible.

No se plantea la implantación de un portal propio y único para todos los operadores logísticos y transportistas. Se plantea el acceso a sus propios portales y, en todo caso, intentar automatizar al máximo la carga/descarga a/desde los portales para maximizar la eficiencia del proceso. Es importante resaltar que esta posibilidad queda en manos de la voluntad de los operadores logísticos y transportistas.

e) TIC transversales:

23. Gestión documental: El objetivo es contar con un repositorio común para toda la documentación asociada a los procesos gobernados desde el ERP, accesible por toda la organización bajo políticas de seguridad. Eliminar papeles y el peligro de incongruencias por duplicidad de documentos. De esta forma, una Intranet/Extranet quedaría para gestionar la documentación que poco o nada tiene que ver con el ERP. En cada caso, habría que plantearse si es posible llevar esta información también en la gestión documental del ERP.

Deberá permitir asociar de forma manual o automática, cualquier tipo de documento a una entidad manejada en el ERP. Así, el usuario deberá poder asociar el pedido escaneado o en otro formato digital al pedido del cliente introducido en el ERP; o asociar el contrato firmado y escaneado a un proyecto de cliente; Y el sistema, de forma automática, deberá asociar a la gestión documental las facturas de venta emitidas en formato digital. Deberá permitir la firma electrónica de los documentos emitidos y también. Para la gestión manual, deberá posibilitar trabajar con versiones de documentos y con plantillas. Deberá existir un sistema de protecciones para que cada usuario acceda sólo a los documentos para los que tenga autorización. Será una aplicación transversal, integrada con todos y cada uno de los módulos y aplicaciones que componen el ERP Extendido.

24. BPM (Gestión de Procesos de Negocio): El objetivo es agilizar los procesos de negocio para lograr una máxima eficacia en la ejecución de los mismos. Una aplicación BPM debe ayudar a la organización a seguir y controlar que el proceso se está cumpliendo, que las personas involucradas están dando respuesta a las solicitudes que les llegan y que la información fluye entre los diferentes departamentos. De esta forma se minimiza el riesgo de que queden tareas sin realizar o información importante sin compartir. Hay que tener en cuenta que el lanzamiento de proceso puede quedar fuera del uso de aplicación y depende de las personas. La dificultad principal se encuentra en cómo hacer para que la persona que recibe la información lance el proceso que haga que esta fluya por el resto de la organización. En este punto entra en juego la responsabilidad de las personas y la metodología de trabajo. Una aplicación BPM también puede potenciar la colaboración interdepartamental, haciendo que todas las personas sientan que son parte de un proceso.

Deberá permitir la definición de los procesos de negocio, su integración con las funcionalidades del ERP que sean requeridas, el lanzamiento de los procesos por diferentes criterios (manual o automático desde otro evento), la gestión y seguimiento por parte de cada usuario de las tareas asignadas y la monitorización y análisis de la información recogida de los procesos (tiempos entre tareas, cuellos de botella, etc.) con el fin de saber si tenemos que mejorar los procesos y dónde.

25. Business Intelligence (Análisis de la Información): El objetivo es convertir los datos en información que facilite la toma de decisiones. Contar con un sistema proactivo de alarmas combinado con el acceso en tiempo real a la información que permita tener una capacidad de reacción inmediata ante cualquier desviación en los parámetros marcados para controlar la gestión. En la actualidad y en la gran mayoría de los casos, estos controles se hacen a posteriori, cuando los problemas ya se han producido y sólo queda corregirlos. Contar con un sistema ágil de generación de informes que permita al usuario disponer con rapidez de la información necesaria para analizar y hacer el seguimiento de su gestión.

Deberá abarcar dos de las grandes áreas del análisis de información: Los cuadros de mando y el reporting. Para la confección y posterior explotación de los cuadros de mando, la aplicación deberá permitir la definición de indicadores y objetivos y la extracción automática de diferentes fuentes de los datos reales correspondientes a los indicadores. El cuadro de mando deberá ser intuitivo, mostrar los indicadores de una forma muy gráfica a través de alarmas y profundizar en el detalle en aquellos indicadores que al usuario le resulten relevantes. Por otro lado, la funcionalidad de reporting deberá permitir al usuario la confección de una forma sencilla, ágil e intuitiva de cuantos informes necesite para analizar y hacer el seguimiento de su gestión. Para ello, la aplicación deberá permitir definir un modelo de negocio compuesto por conceptos (por ejemplo, país, zona, cliente, producto, importe venta, importe coste, margen, etc.) cercanos y conocidos por el usuario que le permitirán confeccionar sus informes sin la necesidad de conocer la estructura técnica de los datos. Esta aplicación deberá nutrirse de forma automática, de los datos del ERP y otras fuentes y evitar

en lo posible, la manipulación manual de los mismos. Así mismo, deberá garantizar la seguridad de la información, limitando el acceso sólo a las personas autorizadas en cada área de gestión.

- 26. Código de barras:** El objetivo es evitar la introducción manual de datos, sustituyéndola por la lectura de un código de barras simple (con un solo datos) o compuesto (con varios datos), en una dimensión (código unidimensional o 1D) o en dos dimensiones (código bidimensional o 2D). El objetivo final es evitar los errores de introducción de datos y agilizar los procesos.

Esta tecnología deberá ser de aplicación conjunta e integrada con muchas de las aplicaciones que están incluidas en el modelo. Todas las empresas utilizarán códigos de barras en el etiquetaje de salida de las piezas del almacén de productos terminados, ya que es obligatorio que todos los bultos estén identificados con etiquetas Odette con códigos de barras. Adicionalmente, cada empresa podrá utilizar los códigos de barras en diferentes procesos internos y externos: en la generación de etiquetas para identificar producto en curso dentro de la fábrica (Producto terminado y algunos semielaborados) que después se leerán para registrar los consumos en el proceso productivo o para dar movimientos de stock entre almacenes; en la identificación con código de barras de las ubicaciones en el almacén caótico; en la recepción de mercancías de compra, en el almacén y en el proceso de fabricación. En el almacén y en fabricación, el etiquetado con código de barras compuesto por varios datos, permitirá con una sola lectura, gestionar toda la información de golpe. Los campos de aplicación de los códigos de barras pueden ser numerosos, siempre asociados a la eliminación de la introducción manual de datos para evitar los errores que llevan asociados y reducir los tiempos de captura.

- 27. RFID:** El objetivo es almacenar más información que los códigos de barras en un espacio reducido; ir añadiendo información adicional a lo largo de un proceso productivo o de manipulación rescribiendo sobre el tag de RFID; acceder a la información grabada sin necesidad de tener una visión directa como en los códigos de barras; y poder leer múltiples "cantidades" de información de una vez, en arcos de lectura de RFID.

Esta tecnología está encontrando numerosas barreras para su utilización en procesos externos y en sustitución o complementación de los códigos de barras, debido a los altos costes de su implementación. Parece que podría resultar de mayor aplicación en los procesos internos como el control de la trazabilidad en el proceso de producción. En estos casos, la identificación se realizaría a nivel de contenedor o pieza principal que son los que viajarían a lo largo de todo el proceso productivo, recogiendo toda la información generada en el mismo. En cualquier caso, esta tecnología deberá ser de aplicación conjunta e integrada con algunas de las aplicaciones que están incluidas en el modelo. En todo caso, el manejo de la información en la tecnología RFID cambia radicalmente frente a los códigos de barras; En éstos las lecturas se realizan de uno en uno incorporándose la información leída al sistema mientras que, en los RFID, cuando se hacen lecturas

múltiples, no se incorpora la información leída sin más, sino que se debe hacer una comparación con la información esperada y comprobar los casos en que haya diferencias.

f) Otras TIC:

28. Teléfono y correo electrónico: El objetivo es acercar a los interlocutores y facilitar el intercambio de información (hablada y escrita).

En la actualidad, su uso está muy extendido en todas las organizaciones, tanto interna como externamente. En la relación con determinados agentes de la cadena, se realiza un uso muy intensivo de estas dos tecnologías. El correo electrónico se enfrenta al problema del abuso debido a la facilidad de su envío o de poner en copia a demasiados destinatarios.

29. Herramientas colaborativas: El objetivo es crear un entorno colaborativo remoto y seguro, con independencia de la ubicación física de los participantes. Evitar desplazamientos innecesarios consiguiendo una mayor inmediatez en las respuestas. Aplicable tanto a las relaciones con diferentes agentes de la cadena como para la relación inter empresa, por ejemplo, entre diferentes plantas.

Deberán permitir la realización de reuniones con interlocutores en diferentes localizaciones geográficas, trabajar con presentaciones, compartir y revisar documentos, aplicaciones y carpetas. Deberá permitir también, otorgar privilegios a los asistentes, que podrán intervenir en la reunión además de anotar, guardar, imprimir y mostrar diferentes versiones de los documentos o presentaciones compartidos.

30. Videoconferencia: El objetivo es realizar una entrevista o reunión virtual con independencia de la ubicación física de los participantes. Evitar desplazamientos innecesarios consiguiendo una mayor inmediatez en las respuestas.

Está perdiendo terreno en beneficio de las herramientas colaborativas que, además de verse, permiten compartir documentos. Parece más adecuada para entrevistas o procesos de reclutamiento en los que es más importante tener una visión del interlocutor que compartir documentos. Las infraestructuras técnicas necesarias pueden ser una barrera para su desarrollo.

La industria del automóvil ha sufrido numerosos cambios a lo largo de las últimas décadas. Estos cambios, impulsados por la necesidad de los fabricantes de mejorar sus procesos, reducir costes y ser cada vez más eficientes, han tenido una gran repercusión en los proveedores de primer nivel, que han visto cómo los requisitos de sus clientes y las formas de trabajar a las que les tenían acostumbrados han ido cambiando hacia unos niveles de exigencia, cada vez, más difíciles de seguir.

Parece que la forma en la que los proveedores pueden enfrentarse a estos nuevos retos es a través de su capacidad de adaptación organizativa y tecnológica. ¿Cómo? Tratando de propiciar su propio desarrollo como proveedor para adaptarse a las exigencias de calidad, servicio y precio que demandan los fabricantes de automóviles y estando en la vanguardia tecnológica para convertirse en un colaborador necesario del fabricante a la hora de diseñar y fabricar los nuevos vehículos. Para que esto sea posible, no basta con que una organización se esfuere internamente y ponga todos los medios a su alcance para cumplir las demandas del mercado y de los clientes. Es necesario el trabajo en equipo de todos los miembros que componen la cadena de suministro, focalizando los esfuerzos en lograr la máxima integración entre los diferentes eslabones de la cadena. Pero lograr esa integración no es fácil. Además de un cambio cultural en los proveedores de primer nivel, éstos necesitarán de herramientas que les faciliten llevar a cabo dicha integración. Es en este punto, donde las TIC pueden jugar un papel importante como facilitador de la integración.

Esta Tesis Doctoral tiene como objetivo el desarrollo de un modelo de aplicación de las TIC para la mejora de la integración de la cadena de suministro de los proveedores de componentes de primer nivel en el Sector de Automoción de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Se ha basado en el estudio en profundidad de cinco proveedores de componentes de primer nivel, que nos han permitido generar conocimiento sobre el uso de las TIC en cada uno de los procesos, tanto internos como externos, de las cadenas de suministro en las que participan estas empresas. Para llevarlo a cabo, ha sido necesario un proceso de comprensión profundo del funcionamiento de la cadena de suministro del sector de automoción y más concretamente, de los procesos que afectan a estos proveedores de componentes de primer nivel en su relación con los fabricantes y el resto de agentes de la cadena, y del papel que juegan las TIC en la mejora de la integración en estas relaciones.



Licenciada en Informática por la Universidad del País Vasco y MBA Executive por la Universidad de Deusto. Realizó el Programa Superior en Dirección Logística Integral del ICIL y los Cursos de Doctorado orientados a la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (DEA) en la Universidad de Deusto.

Su trayectoria profesional se ha desarrollado dentro del Grupo i68, desarrollando diferentes funciones y ocupando diferentes puestos: Analista-Programador, Dtora. Area Logística y Dtora. Dpto. TIG (Tecnologías para la Innovación de la Gestión). En la actualidad es Dtora.Preventa, puesto que se centra en dirigir, coordinar y materializar todas las acciones necesarias para dar soporte a la venta. Esta trayectoria profesional le ha permitido obtener una dilatada experiencia en proyectos de diferentes sectores, dentro del ámbito de la Logística y la Gestión de la Cadena de Suministro, el Business Intelligence, el CRM y el e-business. Además, colabora con la Deusto Business School, impartiendo el módulo de Sistemas de Información en diferentes Programas In Company.