



**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**Programa Oficial de Doctorado en Economía y Empresa**

---

**ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN E INDUSTRIA  
4.0: EFECTOS SOBRE LA COMPETITIVIDAD DE  
LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS**

---

Pedro E. Minaya Barrera

2023



**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**Programa Oficial de Doctorado en Economía y Empresa**

---

**ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN E INDUSTRIA  
4.0: EFECTOS SOBRE LA COMPETITIVIDAD DE  
LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS**

---

Doctorando: Pedro E. Minaya Barrera

Dirección: Dra. Lucía Avella Camarero  
*Catedrática de Organización de  
Empresas*  
Dr. Juan A. Trespalacios Gutiérrez  
*Catedrático de Comercialización e  
Investigación de Mercados*

Oviedo, Mayo de 2023



## RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español: Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad de las Empresas Españolas	Inglés: Servitization Strategy and Industry 4.0: Effects on the Competitiveness of Spanish Companies
2.- Autor	
Nombre: Pedro Enrique Minaya Barrera	
Programa de Doctorado: Programa Oficial de Doctorado en Economía y Empresa	
Órgano responsable: Centro Internacional de Postgrado	

### RESUMEN (en español)

El objetivo de esta investigación ha sido desde un inicio analizar la creciente importancia que está teniendo en la actualidad la estrategia de servitización en la industria, en especial en la manufactura con el desarrollo de la Industria 4.0. Así mismo, se ha puesto interés especial en dar a conocer las ventajas que la servitización ha venido otorgando a una empresa como parte de sus actividades y como base de su estrategia competitiva. A partir de este objetivo general se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la evolución de la servitización: se ha analizado el concepto y contenido de la servitización, y su evolución en estas tres últimas décadas, a partir de la bibliografía existente, identificando, además, su desarrollo de forma conjunta con los habilitadores digitales de la Industria 4.0. Para ello se revisó de forma sistemática la bibliografía actualizada relativa a la servitización en el marco de la estrategia empresarial, tanto para empresas de bienes como de servicios, con el objetivo de obtener una visión global del término servitización. De igual forma se revisó la bibliografía relacionada con los habilitadores digitales de la Industria 4.0.
- Describir la situación actual de la industria y analizar la importancia que la servitización está teniendo, y llegará a tener en mayor medida, en el desarrollo de la Industria 4.0, a través de la constante creación e innovación de servicios para ser incluidos en la oferta al cliente y de la apuesta por la customización (o, capacidad de adaptar dicha oferta a las preferencias del cliente).
- Proponer un modelo conceptual (tomando como base la literatura previamente revisada) acerca de las relaciones entre servitización, Industria 4.0 y los resultados empresariales, del cual se derivan las proposiciones de investigación iniciales. Este modelo tiene como fin constituir una hoja de ruta de utilidad para las empresas que deseen comenzar a servitizar, de forma exitosa, junto con la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0.
- Analizar la experiencia de empresas españolas que están implementando la estrategia de servitización y desarrollando habilitadores digitales de la Industria 4.0.

Para ello se planteó un estudio empírico compuesto de dos fases:

- a. Primera fase - Estudio de casos (de carácter cualitativo). Se utilizó esta metodología, apropiada para una investigación de tipo exploratorio, con el objetivo de analizar los desafíos y oportunidades del desarrollo de la estrategia de servitización y la Industria 4.0 en empresas manufactureras. Para llevar a cabo este estudio, descriptivo y comparativo, en primer lugar, se realizaron entrevistas en profundidad con personal clave de cinco empresas, utilizando un cuestionario preliminar, previamente derivado a expertos del área de dirección de empresas, del área de servicios y de tecnología para su valoración y posterior lanzamiento). Posteriormente, se obtuvo información adicional proveniente de distintas fuentes y, finalmente, se analizaron los resultados para identificar temas emergentes. Esta fase ha servido de pretest del cuestionario a utilizar en la segunda fase del análisis empírico.



- b. Segunda fase - Encuestas on line a una muestra amplia de empresas industriales de toda España (de carácter cuantitativo). El objetivo de esta segunda fase, con un fin confirmatorio de la primera fase, fue analizar la experiencia de empresas que aplican los habilitadores digitales de la Industria 4.0 y/o la estrategia de servitización, y de empresas que no han aplicado estas estrategias pero que planean hacerlo.

El objetivo de este estudio empírico fue obtener la siguiente información: (a) identificar el nivel de desarrollo que está teniendo la estrategia de servitización en las organizaciones, (b) clasificar las estrategias de servitización identificadas en las empresas participantes del estudio, dependiendo del tipo de industria a la cual pertenezcan, (c) identificar el nivel de desarrollo alcanzado en la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, (d) identificar si efectivamente la aplicación y el desarrollo de la estrategia de servitización a través del desarrollo de habilitadores digitales de la Industria 4.0 otorgan a las empresas mayores rentabilidades y (e) conocer los motivos y/o necesidades que conducen a una empresa a aplicar los habilitadores digitales de la Industria 4.0 y/o la estrategia de servitización en su organización. Para ello, se contó con la participación de 98 empresas de ámbito nacional (pertenecientes a los códigos CNAE del 20 al 30), las cuales respondieron a la encuesta y cuyos datos fueron posteriormente tratados estadísticamente.

### RESUMEN (en Inglés)

The aim of this research has been from the beginning to analyze the growing importance that the servitization strategy is currently having in the industry, especially in manufacturing with the development of Industry 4.0. Likewise, special interest has been placed in publicizing the advantages that servitization has been giving to a company as part of its activities and as the basis of its competitive strategy. Based on this general aim, the following specific aims were established:

- Analyze the evolution of servitization: the concept and content of servitization have been analyzed, and its evolution in the last three decades, based on the existing bibliography, also identifying its development jointly with the digital enablers of the Industry 4.0. For this, the updated bibliography related to servitization in the framework of business strategy was systematically reviewed, both for goods and services companies, with the aim of obtaining a global vision of the term servitization. In the same way, the bibliography related to the digital enablers of Industry 4.0 was reviewed.
- Describe the current situation of the industry and analyze the importance that servitization is having, and will have to a greater extent, in the development of Industry 4.0, through the constant creation and innovation of services to be included in the offer to the client and the commitment to customization (or, the ability to adapt said offer to the client's preferences).
- Propose a conceptual model (based on previously reviewed literature) about the relationships between servitization, Industry 4.0 and business results, from which the initial research propositions are derived. The purpose of this model is to constitute a useful roadmap for companies that wish to start serving, successfully, together with the implementation of the digital enablers of Industry 4.0.
- Analyze the experience of Spanish companies that are implementing the servitization strategy and developing digital enablers of Industry 4.0.

For this, an empirical study consisting of two phases was proposed:

- a. First phase - Case study (of a qualitative nature). This methodology, appropriate for an exploratory type of research, was used with the aim of analyzing the challenges and opportunities of the development of the servitization strategy and Industry 4.0 in manufacturing companies. To carry out this descriptive and comparative study, firstly, in-depth interviews were conducted with key personnel from five companies, using a preliminary questionnaire, previously referred to experts from the business management area, the service area, and technology for evaluation and subsequent release). Subsequently, additional information was obtained from different sources and, finally, the results were analyzed to identify emerging issues. This phase has served as a pretest of the



Universidad de Oviedo

- questionnaire to be used in the second phase of the empirical analysis.
- b. Second phase - Online surveys of a large sample of industrial companies from all over Spain (quantitative). The aim of this second phase, with a confirmatory purpose of the first phase, was to analyze the experience of companies that apply the digital enablers of Industry 4.0 and/or the servitization strategy, and of companies that have not applied these strategies but that they plan to do it.

The aim of this empirical study was to obtain the following information: (a) identify the level of development that the servitization strategy is having in organizations, (b) classify the servitization strategies identified in the companies participating in the study, depending on the type industry to which they belong, (c) identify the level of development reached in the implementation of the digital enablers of Industry 4.0, (d) identify whether the application and development of the servitization strategy through the development of enablers is effective digital technologies of Industry 4.0 give companies greater returns and (e) to know the reasons and/or needs that lead a company to apply the digital enablers of Industry 4.0 and/or the servitization strategy in their organization. To this end, 98 national companies (belonging to CNAE codes 20 to 30) participated, which responded to the survey and whose data was later statistically processed.

**SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO  
EN ECONOMÍA Y EMPRESA**

*A través de estas líneas quisiera dejar testimonio de mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que de una forma u otra han contribuido a la realización de esta Tesis Doctoral.*

*En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a los directores de la misma, la Dra. Lucía Avella Camarero, Catedrática de Organización de Empresas, quien me inició en las tareas investigadoras, y el Dr. Juan A. Trespalacios Gutiérrez, Catedrático de Comercialización e Investigación de Mercados, con quienes siempre estaré en deuda, por todo el esfuerzo e interés con que han dirigido esta Tesis Doctoral. Su labor de dirección y crítica, su apoyo y asesoramiento constante, la confianza depositada en mí y sus buenos consejos y ánimos han sido decisivos para llevar a cabo esta investigación.*

*Asimismo, deseo agradecer a la Dra. Covadonga Caso Pardo, Profesora Titular de Economía Aplicada, su inestimable asesoramiento y guía durante el desarrollo del análisis estadístico de los datos del trabajo empírico.*

*Agradezco también al Vicerrectorado de Investigación, ya que, mediante sus Ayudas para la realización de Tesis Doctorales, mostró interés por este trabajo de investigación, concretándose en un más que generoso apoyo económico, de importancia capital durante gran parte del desarrollo de esta Tesis Doctoral.*

*De igual forma, deseo dejar constancia de mi recuerdo y agradecimiento a las personas que me son más queridas. A mis padres y hermanos, quienes a pesar de la distancia siempre estuvieron dándome ánimos para llegar a la culminación de esta etapa. De un modo especial a Antonio, por su comprensión, apoyo y dedicación constantes durante todos estos años y por la enorme paciencia que ha tenido conmigo en los momentos más complicados del desarrollo de este trabajo.*

*A todos ellos mi más sincero agradecimiento.*

# ÍNDICE

---

---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>i</b>
<b>CAPÍTULO PRIMERO: SERVICIO Y SERVITIZACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. SERVICIO .....	2
1.2. SERVITIZACIÓN.....	7
1.3. LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS .....	20
<b>CAPÍTULO SEGUNDO: INDUSTRIALIZACIÓN Y SERVITIZACIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO TERCERO: ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN</b> .....	<b>35</b>
3.1. SISTEMAS DE PRODUCTO-SERVICIO (SPS).....	42
3.1.1. <i>Sistemas de Producto-Servicio orientados a productos</i> .....	49
3.1.2. <i>Sistemas de Producto-Servicio orientados al uso</i> .....	55
3.1.3. <i>Sistemas de Producto-Servicio orientados a los resultados</i> .....	56
3.2. CAMBIOS INTERNOS Y EXTERNOS QUE EXIGE LA ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN .....	64
<b>CAPÍTULO CUARTO: INDUSTRIA 4.0</b> .....	<b>75</b>
4.1. ORIGEN Y CONCEPTO DE LA INDUSTRIA 4.0.....	77
4.2. HABILITADORES DIGITALES DE LA INDUSTRIA 4.0 .....	88
4.2.1. <i>Tecnologías de la Industria 4.0</i> .....	90
4.3. IMPLICACIONES DE LA INDUSTRIA 4.0 PARA LA SERVITIZACIÓN.....	96
<b>CAPÍTULO QUINTO: PROPUESTA DE UN MODELO CONCEPTUAL</b> .....	<b>103</b>
<b>CAPÍTULO SEXTO: OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>107</b>
6.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	108



6.2. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR.....	109
6.2.1. <i>Metodologías de investigación cualitativas y cuantitativas</i> .....	110
6.3. EL ESTUDIO DE CASOS COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	115
6.3.1. <i>Fortalezas y debilidades de un estudio de casos</i> .....	116
6.3.2. <i>Validez y fiabilidad del estudio de casos</i> .....	118
6.3.3. <i>Tipos de estudio de casos</i> .....	119
6.3.4. <i>Fases en el diseño y desarrollo de la metodología de casos</i> .....	120
<b>CAPÍTULO SÉPTIMO: PRIMERA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO DE CASOS .....</b>	<b>123</b>
7.1. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CASOS.....	125
7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES .....	131
7.2.1. <i>Caso I: Técnica de Conexiones S.A. (TEKOX)</i> .....	131
7.2.2. <i>Caso II: thyssenkrupp Elevator AG (Thyssenkrupp Norte S.A.)</i> .....	134
7.2.3. <i>Caso III: Ingeniería y Diseño Europeo S.A.</i> .....	143
7.2.4. <i>Caso IV: Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)</i> .....	149
7.2.5. <i>Caso V: Olmar S.A.</i> .....	154
7.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS CASOS ESTUDIADOS...	157
7.4. REFINAMIENTO DEL MODELO TEÓRICO CONCEPTUAL PROPUESTO .....	173
<b>CAPÍTULO OCTAVO: SEGUNDA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: INVESTIGACIÓN BASADA EN LA ENCUESTA.....</b>	<b>176</b>
8.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN A CONTRASTAR .....	177
8.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA .....	179
8.2.1. <i>Selección de la población objeto del estudio</i> .....	179
8.2.2. <i>Diseño del cuestionario y recogida de información</i> .....	182
8.2.3. <i>Trabajo de campo</i> .....	191
8.2.4. <i>Validez externa e interna de la investigación</i> .....	193

8.3. PERFIL DE LA MUESTRA DE EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS.....	195
8.4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	205
8.4.1. <i>Elementos relevantes en el proceso de implementación de una estrategia de servitización (ES)</i> .....	208
8.4.2. <i>Beneficios derivados del desarrollo de una estrategia de servitización (ES) efectiva</i> .....	223
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>233</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>245</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>264</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO PRIMERO SERVICIO Y SERVITIZACIÓN

Tabla 1.1. Implicaciones para el marketing: los servicios frente a los bienes .....	3
Tabla 1.2. Características de los servicios.....	7
Tabla 1.3. Principales definiciones de servitización .....	18

### CAPÍTULO SEGUNDO INDUSTRIALIZACIÓN Y SERVITIZACIÓN

Tabla 2.1. Empleo en el sector servicios en la UE-28 en 2018 (en % sobre el empleo total).....	32
--	----

### CAPÍTULO TERCERO ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN

Tabla 3.1. Recopilación de los beneficios de los SPS.....	45
Tabla 3.2. Diferencias entre vender un producto y vender una función.....	46
Tabla 3.3. Ejemplos de SPS en la industria.....	47
Tabla 3.4. Métodos y enfoques para apoyar el diseño y la implementación del SPS...61	
Tabla 3.5. Alineación interna y externa en el proceso hacia la servitización.....	65
Tabla 3.6. Cambios internos y externos en el camino hacia la servitización.....	69

### CAPÍTULO CUARTO INDUSTRIA 4.0

Tabla 4.1. Actividades a realizar para la transición hacia una empresa inteligente.....	82
Tabla 4.2. ¿Qué significa la Industria 4.0?.....	83
Tabla 4.3. Los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en las empresas.....	95

### CAPÍTULO SÉPTIMO PRIMERA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO DE CASOS

Tabla 7.1. Análisis comparativo de los casos estudiados.....	158
--	-----

**CAPÍTULO OCTAVO**  
**SEGUNDA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: INVESTIGACIÓN BASADA EN**  
**LA ENCUESTA**

Tabla 8.1. Sectores de actividad integrantes de la población objetivo.....	180
Tabla 8.2. Estructura y articulación del cuestionario.....	183
Tabla 8.3. Variables de medida codificadas utilizadas en el estudio.....	185
Tabla 8.4. Ficha técnica de la investigación cuantitativa.....	193
Tabla 8.5. Distribución de la población y la muestra por sector de actividad.....	194
Tabla 8.6. Impacto de la estrategia de servitización en la competitividad.....	202
Tabla 8.7. Impacto de la Industria 4.0 sobre la percepción de la calidad, el grado de innovación y la amplitud de la cartera de servicios.....	202
Tabla 8.8. Habilitadores digitales de la Industria 4.0 implantados en las empresas.....	203
Tabla 8.9. Variables utilizadas para dar respuesta a la pregunta de investigación..	206
Tabla 8.10. Servicios ofertados por la empresa con relación al personal (interno y/o externo).....	209
Tabla 8.11. Relación entre el desarrollo de la estrategia de servitización y los proveedores de servicios.....	210
Tabla 8.12. Test de independencia de los perfiles que desarrollan los servicios.....	214
Tabla 8.13. Resultados modelo de regresión múltiple (variable dependiente: Puntaje_Beneficios).....	215
Tabla 8.14. Resultados modelo de regresión múltiple hipótesis H4 (variable dependiente: Puntaje_Beneficios).....	217
Tabla 8.15. Correlaciones entre la importancia de desarrollar una estrategia de servitización efectiva y los posibles retos y desafíos que se presentan durante el proceso de transición.....	218
Tabla 8.16. Resultados de estimación del modelo logit con variable dependiente Target (percepción de beneficios).....	221
Tabla 8.17. Correlación entre la Importancia de la estrategia de servitización y dos de los beneficios percibidos por desarrollar una estrategia de servitización efectiva...	227
Tabla 8.18. Correlación entre la Importancia de la estrategia de servitización y la captación de clientes nuevos.....	228
Tabla 8.19. Correlación entre el estímulo hacia la innovación y la importancia de fabricar productos con mayor durabilidad.....	230
Tabla 8.20. Correlación entre la importancia de la estrategia de servitización y el grado de innovación.....	231

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO PRIMERO SERVICIO Y SERVITIZACIÓN

Figura 1.1. Diferencias entre la lógica del producto y la servitización.....	8
Figura 1.2. Evolución de las publicaciones sobre servitización (1992-2015) .....	10
Figura 1.3. Evolución de la lógica del producto hacia la aplicación de la servitización .....	12
Figura 1.4. Niveles de interacción según la orientación de la estrategia de SPS .....	25

### CAPÍTULO SEGUNDO INDUSTRIALIZACIÓN Y SERVITIZACIÓN

Figura 2.1. Evolución de la industria a nivel mundial como valor agregado en porcentaje al PIB (1995-2021).....	30
Figura 2.2. Evolución de la industria en España como valor agregado en porcentaje al PIB (1995-2021) .....	31
Figura 2.3. Beneficios de las tecnologías digitales en empresas manufactureras .....	33
Figura 2.4. Evolución del comercio de servicios a nivel mundial (% del PIB) (1980-2021) .....	333

### CAPÍTULO TERCERO ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN

Figura 3.1. Factores que estimulan la transformación de la economía de servicios ..	38
Figura 3.2. Revolución Inteligente 2030.....	41

### CAPÍTULO CUARTO INDUSTRIA 4.0

Figura 4.1. De la Industria 1.0 a la Industria 4.0.....	77
Figura 4.2. Visión de la Industria 4.0.....	80
Figura 4.3. La Industria 4.0 y las empresas inteligentes como parte del Internet de las cosas y los servicios .....	81
Figura 4.4. Marco conceptual de habilitadores digitales.....	89

Figura 4.5. Nueve tecnologías de la Industria 4.0 .....	89
Figura 4.6. Indicadores de generación de valor .....	98
Figura 4.7. Herramientas para las empresas que implementen la Industria 4.0 .....	98

**CAPÍTULO QUINTO**  
**PROPUESTA DE UN MODELO CONCEPTUAL**

Figura 5.1. Modelo conceptual para el análisis de la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0 .....	105
--	-----

**CAPÍTULO SEXTO**  
**OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Figura 6.1. Patrón cíclico de la investigación cualitativa.....	111
Figura 6.2. Patrón lineal de la investigación cuantitativa .....	113
Figura 6.3. Proceso de la investigación: metodología de estudio de casos.....	120

**CAPÍTULO SÉPTIMO**  
**PRIMERA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO DE CASOS**

Figura 7.1. Modelo teórico conceptual refinado para el análisis de la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0.....	174
--	-----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### CAPÍTULO SÉPTIMO

#### PRIMERA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO DE CASOS

Gráfico 7.1. Integración de bienes y servicios .....	164
Gráfico 7.2. Identificación de los clientes y adaptación de los servicios .....	164
Gráfico 7.3. Importancia de la estrategia de servitización dentro de la empresa .....	165
Gráfico 7.4. Recursos y capacidades necesarios para el desarrollo de una correcta estrategia de servitización .....	167
Gráfico 7.5. Objetivos de la estrategia de servitización dentro de la empresa.....	168
Gráfico 7.6. Beneficios obtenidos con el desarrollo de la estrategia de servitización .....	169
Gráfico 7.7. Dificultades que genera el proceso de transición hacia la estrategia de servitización.....	170
Gráfico 7.8. Nivel de implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0	171
Gráfico 7.9. Cambios que genera la implantación de la Industria 4.0 en la empresa .....	172
Gráfico 7.10. Grado de impacto esperado de la Industria 4.0 sobre los objetivos operativos.....	173

### CAPÍTULO OCTAVO

#### SEGUNDA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: INVESTIGACIÓN BASADA EN LA ENCUESTA

Gráfico 8.1. Tipos de empresas que participaron en el estudio empírico .....	196
Gráfico 8.2. Tiempo que llevan las empresas incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente .....	197
Gráfico 8.3. Empresas que servitizan versus las empresas que aún no servitizan..	197
Gráfico 8.4. Nivel de extensión y/o desarrollo de los servicios en las distintas áreas y/o departamentos de las empresas.....	198
Gráfico 8.5. Empresas que cuentan o no con un con un área o departamento encargado de la Industria 4.0.....	199
Gráfico 8.6. Tiempo ofertando servicios según el tipo de empresa .....	200

Gráfico 8.7. Situación actual de acuerdo al desarrollo y evolución de los servicios según el tipo de empresa .....	201
Gráfico 8.8. Promedio de cambios significativos percibido por las empresas por implementar o no los habilitadores digitales de la Industria 4.0.....	204
Gráfico 8.9. Habilitadores digitales de la Industria 4.0 implantados en empresas: respuesta positiva (1) versus respuesta no positiva (0).....	204
Gráfico 8.10. Valoración del desarrollo de un mejor conocimiento del cliente con relación a generar un mayor valor al mismo .....	224
Gráfico 8.11. Valoración del desarrollo de un mayor conocimiento del cliente y una mejor orientación hacia el mismo con relación a generar una mayor personalización.....	225
Gráfico 8.12. Influencia del desarrollo de la estrategia de servitización sobre la imagen de la empresa y la generación de un mejor conocimiento del mercado .....	226
Gráfico 8.13. Valoración de la satisfacción relacionada con la captación de nuevos clientes originada por el desarrollo de la estrategia de servitización .....	228
Gráfico 8.14. Valoración de la satisfacción relacionada con la captación de nuevos clientes originada por el desarrollo de la estrategia de servitización .....	229
Gráfico 8.15. Percepción de la competitividad según el desarrollo o no de la estrategia de servitización .....	232



## ÍNDICE DE EJEMPLOS

### CAPÍTULO CUARTO

#### INDUSTRIA 4.0

Ejemplo 4.1. Implementación de la Industria 4.0 en el sistema sanitario español .....	85
Ejemplo 4.2. Implementación de la Industria 4.0 en empresas manufactureras españolas .....	86
Ejemplo 4.3. Aplicación de la digitalización en el sector aeronáutico .....	86
Ejemplo 4.4. Incorporación de nuevas tecnologías en los call centers .....	87
Ejemplo 4.5. Desarrollo de la Industria 4.0 en empresas asturianas .....	95
Ejemplo 4.6. La Industria 4.0 en los procesos comerciales de Coca-Cola .....	100
Ejemplo 4.7. Habilitadores digitales y la estrategia de servitización: beneficios obtenidos en una empresa de servicios .....	101

## ÍNDICE DE IMÁGENES

### CAPÍTULO OCTAVO

#### SEGUNDA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: INVESTIGACIÓN BASADA EN LA ENCUESTA

Imagen 8.1. Principales servicios ofrecidos por las empresas participantes en el estudio empírico .....	198
---	-----

# INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad el sector industrial experimenta una doble problemática. Por un lado, se reduce cada vez más el peso de la producción industrial. Por otro lado, y desde hace algunos años, se ha venido incrementando la actividad por parte de las empresas que se dedican a la prestación de servicios. Ante ello, diversas compañías han tomado conciencia de que no basta sólo con ofertar un bien exclusivo, sino que es necesario prestar servicios añadidos demandados por los clientes, para así poder complementar la oferta de los bienes de una forma satisfactoria (Vandermerwe y Rada, 1988).

En este sentido Baines y Lightfoot (2013) indican que ofrecer servicios resulta conveniente para cualquier empresa, ya que al presentar productos completos (bienes con servicios añadidos), estará agregando mayor valor a sus productos y por consiguiente al cliente, generando la oportunidad de obtener mayores beneficios (Baines et al., 2009b, 2011, 2017; Biotto et al., 2012; Davies et al., 2007; Díaz-Garrido et al., 2018; Gebauer y Fleisch, 2007; Johnson y Mena, 2008; Koudal, 2006; Lindman et al., 2016; Raddats et al., 2019; Tischner et al., 2002; Tukker y Tischner, 2006) y permitiendo una mejora en su ventaja competitiva (Grant, 1991; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021; Slack et al., 2004).

Por su parte Wise y Baumgartner (1999) afirman que añadir servicios a la oferta inicial de bienes tangibles no requiere una gran inversión de activos, en comparación con la fabricación de bienes; en cambio sí proporciona rentabilidades constantes y mayores

márgenes de ganancia (Bettiol et al., 2022; Biotto et al., 2012; Davies et al., 2007; De la Calle y Freije, 2016; Gebauer y Fleisch, 2007; Johnstone et al., 2009; Koudal, 2006; Martín-Peña et al., 2017; Raddats et al., 2019).

Por ello cada vez es más evidente que una empresa que se limita a producir exclusivamente bienes podría enfrentarse a problemas de rentabilidad frente a un mercado tan competitivo. En esa misma línea, Wise y Baumgartner (1999) señalan que los bienes ya no proporcionan una ventaja competitiva suficiente para las empresas manufactureras, debido a que se encuentran nuevas fuentes de valor en los servicios; es decir, las empresas ven posibilidades comerciales en la inclusión de servicios a su oferta tradicional de bienes (Bettiol et al., 2022; Martín-Peña et al., 2017), pudiendo a través de ellos obtener una ventaja competitiva al cumplir las necesidades de los clientes mediante la combinación de bienes con servicios (Davies et al., 2007; Díaz-Garrido et al., 2018; Grant, 1991; Kowalkowski et al., 2017; Lindman et al., 2016; Mont, 2002; Ostrom et al., 2010). Por esta razón, si se pretende seguir en el mercado, resulta necesario rediseñar el modelo de negocio actual (Barquet et al., 2013; Martín-Peña et al., 2017, 2018; Sandström et al., 2008; Tukker, 2015), e incorporar servicios cada vez más innovadores a la cartera de productos (Bettiol et al., 2022; Davies, 2004; Davies et al., 2007; De la Calle y Freije, 2016; Favoretto et al., 2022; Gebauer y Fleisch, 2007; Kans e Ingwald, 2016; Koudal, 2006; Lee et al., 2014; Martín-Peña et al., 2017; Mont, 2003; Naik et al., 2020; Paiola y Gebauer, 2020). Es esta situación la que genera el camino por parte de la empresa hacia la denominada servitización.

De hecho, las empresas manufactureras tradicionales reconocen que los servicios en combinación con los productos podrían generar mayores ganancias (Biotto et al., 2012), lo que ha llevado a que la implementación de servicios en la fabricación aumente día tras día (Bustinza et al., 2015). Desde que Levitt (1972) y Vandermerwe y Rada (1988) expusieran los fenómenos de la servitización en un contexto de fabricación, su estudio ha aumentado de manera exponencial, abarcando distintos campos tales como: marketing de servicios, gestión de servicios, gestión de operaciones y sistemas de productos y servicios, entre otros; definiéndola como una estrategia que permite, entre otras cosas, mayores rentabilidades para las empresas que opten por desarrollar y ofrecer servicios junto a los bienes que producen (Baines y Lightfoot, 2013; Davies et al., 2007; De la Calle y Freije, 2016; Gebauer y Fleisch, 2007; Johnstone et al., 2009; Khanra et al., 2021; Koudal, 2006; Martín-Peña et al., 2017; Raddats et al., 2019).

Por su parte, Kamp y Alcalde (2014) afirman que la servitización beneficia a la empresa no sólo respecto al cliente, sino también internamente, permitiendo, por ejemplo, alargar la vida útil de la maquinaria (al fabricar productos más duraderos y de mayor calidad), así como mejorar los procesos haciéndolos más eficientes (optimizando materiales y su coste) (Ayala et al., 2018; Oliva y Kallenberg, 2003). De igual forma, cuando se comiencen a utilizar las tecnologías modernas (Industria 4.0), la servitización será un gran aliado en cuanto a la oferta de nuevos e innovadores bienes y servicios en un contexto de marketing industrial (Ayala et al., 2018; Bettiol et al., 2022; Bustinza et al., 2022; Davies et al., 2007; Eggert et al., 2011; Favoretto et al., 2022; Gebauer y Fleisch, 2007; Ibarra et al., 2018; Kans e Ingwald, 2016; Kohtamäki et al., 2019; Kohtamäki et al., 2020b; Koudal, 2006; Lee et al., 2014; Martín-Peña et al., 2018, 2020; Mont, 2003; Naik et al., 2020; Navarro y Sabalza, 2016; Paiola y Gebauer, 2020; Paschou et al., 2020; Santamaría et al., 2012; Tian et al., 2022).

En esa misma línea, De la Calle y Freije (2016), Favoretto et al. (2022) y Navarro y Sabalza (2016) señalan que los desarrollos tecnológicos propiciarán a su vez el desarrollo de nuevos e innovadores productos y procesos, favoreciendo que las empresas obtengan una diferenciación frente a su competencia (Ayala et al., 2018; Baines et al., 2009b; Ibarra et al., 2018; Muller et al., 2021), sobresaliendo en sus mercados actuales, e inclusive abarcando nuevos mercados, ya sea en bienes y/o servicios. De esta forma la estrategia de servitización otorga competitividad a las empresas que la llevan a cabo (Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006; Vandermerwe y Rada, 1988; Wise y Baumgartner, 1999).

Por otro lado, Oliveira et al. (2015) y Ruiz-Martín y Diaz-Garrido (2021) mencionan que existen empresas que vienen desarrollando modelos de negocio centrados en comercializar un conjunto de bienes y servicios con un enfoque de diseño sostenible — económico, social y ambiental— denominados Sistema de Producto-Servicio (SPS). Por su parte, Manzini y Vezzoli (2003) y Mont (2003) definen a los SPS como aquella innovación estratégica que consiste en reestructurar el enfoque del negocio de una empresa (de bienes a bienes con servicios), cuyo objetivo es satisfacer una necesidad concreta del cliente en lugar de proveerle de un solo bien que cubra una función determinada.

Ahora bien, Gebauer (2008), Mathe y Shapiro (1993), Mathieu (2001a), Neely et al. (2011) y Visnjic y Van Looy (2013) manifiestan que para introducir la servitización en una organización se debe ser consciente de todo lo que ello implica, tanto desde el

punto de vista de la empresa —necesidad de innovar en servicios, transformar la idea de negocio inicial, generar nuevas propuestas de valor y/o hacer frente a posibles frenos ante el cambio—, como desde el punto de vista del cliente —satisfacer a clientes reacios al cambio, con incapacidad para adaptarse a los avances tecnológicos y/o con cultura de pertenencia o interés por poseer “cosas”—. Por este motivo la empresa que decida iniciar una estrategia de servitización eficaz deberá llevar a cabo este cambio de una forma planificada y bien estructurada (Kamp, 2016a; Tuli et al., 2007); en caso contrario, es probable que no se alcance el éxito esperado y, por tanto, la estrategia no sea eficaz (Benedettini et al., 2015).

Ahora bien, la intensa competencia actual entre las empresas no solo está basada en los costes generados, la calidad ofrecida y/o en la diferenciación de los productos. También se encuentra influenciada por el campo de las innovaciones de negocio, siendo para ello necesaria la aplicación de la estrategia de servitización que, como se ha mencionado, es una herramienta básica para la innovación en modelos de negocio inteligente. Debido a esto, se genera una intensa relación entre la Industria 4.0 y la servitización, logrando así el surgimiento de nuevos servicios industriales y nuevos modelos de negocio basados en ofertas de bienes con servicios.

En esa misma línea, diversos analistas afirman que aquellas empresas que se decidan por implementar alguno de los habilitadores digitales podrían verse beneficiadas con nuevas funciones tales como: realizar simulaciones virtuales de procesos productivos completos, prevenir y reparar desperfectos a través del monitoreo, flexibilizar la producción, entre otros; todo ello sin aumentar los costes productivos y por consiguiente sin aumento del coste del producto final, no viéndose afectado el cliente.

No obstante, podría afirmarse que la investigación sobre este tema es fragmentada y extensa, ya que aún no se ha establecido una agenda de investigación precisa, debido a la dificultad de definir un proceso de transición claro que permita a las empresas obtener los beneficios, recogidos en la literatura, derivados de la implementación de la servitización en las organizaciones (Calabrese et al., 2019; Gebauer y Fleisch, 2007; Kohtamäki et al., 2020a; Mathieu, 2001a; Oliva y Kallenberg, 2003); por ello, vencer esta barrera a una correcta adopción de la servitización sigue siendo un desafío tanto para los investigadores como para los profesionales (Zhang y Banerji, 2017).

En este contexto, el objetivo de esta tesis doctoral es identificar aquellas pautas que puedan ayudar a las empresas a llevar a cabo la transición de producir y ofrecer bienes

a producir y ofrecer bienes con servicios. Asimismo, se pretenden dar a conocer las ventajas que la servitización otorga a una empresa como parte de sus actividades y como estrategia competitiva (Baines y Lightfoot, 2013; Oliva y Kallenberg, 2003; Reim et al., 2015). De igual forma, se pretende demostrar cómo el trabajo conjunto con los habilitadores digitales podrían potenciar el desarrollo de la servitización y sus beneficios. Para ello se ha llevado a cabo un análisis y revisión de la literatura y un estudio empírico compuesto de dos fases, la primera fase de carácter cualitativo y la segunda fase de carácter cuantitativo.

Por un lado, la revisión de la literatura ha permitido identificar factores importantes para la transición —tales como las capacidades que necesitan tener las empresas para el desarrollo y prestación de servicios y servicios avanzados (Biege et al., 2012; Brax y Jonsson, 2009; Ceci y Masini, 2011; Datta y Roy, 2010; Gebauer et al., 2005; Khanra et al., 2021; Kindström y Kowalkowski, 2014; Manzini et al., 2001; Oliva y Kallenberg, 2003; Parida et al., 2014; Raddats et al., 2019; Santamaría et al., 2012; Ziaee et al., 2018) y las prácticas y tecnologías con las que deben contar para alcanzar dicho propósito (Baines y Lightfoot, 2013; Bustinza et al., 2022; Paschou et al., 2020), entre otros.

El objetivo de la revisión de la literatura fue abordar dicha brecha, enfocándose no solo en una revisión tradicional (Barczak, 2017; Tranfield et al., 2003) —detallando las posibles interrelaciones conceptuales y prácticas, resaltando las investigaciones pasadas y emergentes derivadas de diferentes campos y áreas temáticas y describiendo la metodología seleccionada a tal efecto—, sino también desarrollando un marco teórico o conceptual propio a partir de la literatura relacionada (Pettigrew, 1988; Pye y Pettigrew, 2005), capaz de integrar los diferentes elementos relevantes en el análisis de la servitización como eje vertebrador de la competitividad de las empresas manufactureras.

Por otro lado, el estudio empírico, a través de su primera fase, mediante el estudio de casos (investigación cualitativa), pretende demostrar las ventajas que la servitización otorga a una empresa como parte de sus actividades y como estrategia competitiva (Bettioli et al., 2022; Davies et al., 2007; Grant, 1991; Koudal, 2006; Reim et al., 2015). Se trata de aportar evidencia empírica sobre las diferentes estrategias de servitización y las posibles herramientas —como los habilitadores digitales de la Industria 4.0— cuyo trabajo en conjunto permite a las empresas la obtención de diversos beneficios tales como: conseguir nuevos clientes, acceder a nuevos mercados, desarrollar nuevas ideas de negocio, lograr mayor competitividad y generar mayores rentabilidades, entre otros



(Bettioli et al., 2022; Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Johnstone et al., 2009; Khanra et al., 2021; Koudal, 2006; Martín-Peña et al., 2017; Mont, 2003; Naik et al., 2020; Paiola y Gebauer, 2020; Paschou et al., 2020; Raddats et al., 2019; Tian et al., 2022). La segunda fase del estudio empírico, mediante la metodología de la encuesta (investigación cuantitativa), persigue la confirmación de los resultados de la primera fase.

La primera fase del estudio empírico, llevada a cabo con cinco empresas manufactureras instaladas en Asturias, permitió obtener retroalimentación para la segunda fase, así como cerrar el modelo teórico, definir las hipótesis de investigación y depurar el cuestionario. Por su parte, la segunda fase permitió realizar el contraste empírico de las hipótesis de investigación derivadas de la primera en una muestra más amplia de empresas, llevándose a cabo con 98 empresas manufactureras —nacionales y/o extranjeras, de tamaño medio en adelante y con más de 51 trabajadores inclusive— ubicadas a nivel nacional y pertenecientes a los códigos CNAE-2009 del 20 al 30.

En este sentido, a través de la consecución de los objetivos antes mencionados se pretende, por un lado, analizar, reflexionar y extraer conclusiones relevantes acerca de la experiencia real de las empresas españolas en relación con el desarrollo de la estrategia de servitización y la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 y, por otro, verificar si la realidad de las empresas instaladas en España apoya o refuta lo plasmado en la literatura revisada. En línea con este objetivo general, esta investigación se ha estructurado en nueve capítulos, cuyo contenido se detalla a continuación.

En el capítulo primero se introduce el marco teórico general de referencia en esta investigación, llevándose a cabo una revisión de los aspectos más relevantes relacionados con el servicio, la servitización y los proveedores de servicio. El capítulo segundo analiza la relación entre la industrialización y la servitización. En el capítulo tercero se recoge el marco teórico de la servitización como estrategia, los Sistemas de Producto-Servicio (SPS) y los cambios internos y externos que puede exigir el desarrollo de la estrategia de servitización a las empresas. El capítulo cuarto desarrolla la Industria 4.0 y sus habilitadores digitales (como concepto) y las implicaciones de la servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0 para la revitalización de la industria manufacturera. En el capítulo quinto, con base en la revisión de la literatura, se propone un modelo conceptual para el análisis del proceso de transición —de pasar de ser empresas de bienes a ser empresas de bienes y servicios— el cual se utiliza como

referencia a lo largo de toda la investigación. El capítulo sexto expone los objetivos generales perseguidos y las alternativas metodológicas que se pueden aplicar en la investigación; llevándose a cabo la metodología cualitativa y la cuantitativa, comparando sus ventajas e inconvenientes y justificando la elección metodológica —este análisis permite concluir que existen ventajas en la combinación de distintas metodologías, por lo que se justifica la división de la investigación empírica en dos fases basadas, respectivamente, en el estudio de casos y la encuesta—. En el capítulo séptimo se desarrolla la fase de la investigación empírica cualitativa, es decir, el estudio de casos realizado; en él se exponen los objetivos perseguidos, el diseño metodológico y los resultados obtenidos en esta etapa de la investigación empírica, de carácter exploratorio. Sobre la base de estos resultados se reconfigura el modelo conceptual del proceso de transición hacia la servitización previamente desarrollado en el capítulo quinto. El capítulo octavo presenta la investigación empírica de carácter cuantitativo desarrollada a través de la encuesta, con fines confirmatorios; en él se detallan los objetivos, las hipótesis de investigación, el diseño metodológico y los resultados obtenidos.

Finalmente, la investigación se cierra con el capítulo noveno en el que se recogen las principales conclusiones obtenidas del estudio, distinguiendo entre aportaciones realizadas desde un punto de vista teórico y aquéllas que tienen un carácter empírico. Asimismo, se proponen las principales implicaciones que los resultados de la presente Tesis Doctoral podrían tener para el campo empresarial. Por último, también se recogen las principales limitaciones que se desprenden del trabajo realizado y las futuras líneas de investigación que se derivan del mismo.

Para finalizar, tras la bibliografía, se incorpora una sección de anexos que incluye, entre otros, el modelo del correo de presentación y el cuestionario utilizado en la etapa cuantitativa de la investigación. Dicho instrumento ha servido para obtener la información utilizada para dar respuesta a todas las preguntas e hipótesis de investigación planteadas en el estudio empírico.

# **CAPÍTULO 1**

## **SERVICIO Y SERVITIZACIÓN**

---

En el presente capítulo se recogen algunas de las definiciones más relevantes sobre servicio y servitización. Asimismo, se analiza en detalle la evolución que ha tenido la servitización desde sus orígenes hasta la actualidad, así como la importancia que ha ido adquiriendo a nivel estratégico en muchos sectores, pero en especial en las empresas manufactureras. En este sentido se exponen diversas recomendaciones a seguir para un correcto desarrollo de la estrategia de servitización, tales como el desarrollo y/o adquisición de conocimientos y capacidades nuevos para la empresa, el cambio del pensamiento centrado en la lógica de bienes y hacia un pensamiento centrado en el desarrollo de bienes y servicios en conjunto, la necesidad de llevar a cabo posibles cambios internos y externos en la empresa y el uso de herramientas que favorezcan el desarrollo de productos innovadores tales como los habilitadores digitales de la Industria 4.0, entre otros. Finalmente se exponen la importancia y los beneficios que puede llegar a obtener la empresa al contar con proveedores de servicios como socios estratégicos.

## **1.1. SERVICIO**

Wirtz y Lovelock (2016) definen los servicios como aquellas actividades económicas realizadas de una parte a otra a cambio de dinero, tiempo y esfuerzo. A su vez señalan que la producción de un servicio implica la utilización de habilidades, experiencias,

bienes, instalaciones, redes y sistemas, pero el cliente normalmente no toma posesión de los elementos físicos involucrados en su desarrollo, sino que goza del valor generado por dichos elementos.

Por su parte Wilson et al. (2012) definen los servicios como aquellas actividades económicas cuya producción no es un bien físico, y que por lo general su utilización y consumo se dan en el momento en el que se desarrollan, generando valor al cliente a través de resultados también intangibles tales como diversión, satisfacción, oportunidad, entre otros. En esa misma línea, Xie et al. (2016) definen el servicio como aquella actividad económica que se lleva a cabo en un determinado lugar y en un momento específico y que crea un cierto valor para el cliente a través de los beneficios percibidos por parte del proveedor.

Lovelock y Wirtz (2009) ofrecen una definición del servicio enfocado a diversos factores. Ellos indican que un servicio es aquello que va a permitir ya sea el uso de un bien físico, el uso de los servicios que ofrece alguna persona especialista en algo y/o el acceso a ciertos lugares, sin que ninguno de estos tres elementos sean excluyentes entre sí. Este uso normalmente será siempre dentro de un periodo de tiempo específico y no incluye la apropiación completa del bien físico, de la persona que realiza el servicio, ni de los lugares a los que da acceso el servicio; señala, además, que el valor a generar por el servicio serán las sensaciones de los clientes motivadas por la experiencia de utilizar y vivir el servicio. En la Tabla 1.1 se recogen algunas de las características que tienen los servicios frente a los bienes, así como las implicaciones que tales diferencias tienen para el marketing.

<i>Características de los Servicios frente a los Bienes</i>	
<i>Característica</i>	<i>Implicaciones</i>
– <i>La mayor parte de los productos de servicios no se pueden inventariar.</i>	– <i>Es probable que no se pueda atender a los clientes o que tengan que esperar.</i>
– <i>Los elementos intangibles generalmente dominan la creación de valor.</i>	– <i>Los clientes no pueden probar, oler o tocar estos elementos, siendo probable que tampoco puedan verlos u oírlos.</i> – <i>Es más difícil evaluar el servicio y diferenciarse de la competencia.</i> – <i>Los clientes perciben mayor riesgo e incertidumbre.</i>
– <i>Con frecuencia es difícil visualizar y comprender los servicios.</i>	– <i>Los clientes interactúan con el equipo, las instalaciones y los sistemas del proveedor.</i>

<i>Características de los Servicios frente a los Bienes</i>	
<i>– Es posible que los clientes participen en la coproducción.</i>	<i>– Una mala ejecución por parte de los clientes dañaría la productividad, estropearía la experiencia de servicio y reduciría los beneficios.</i>
<i>– Las personas pueden formar parte de la experiencia de servicio.</i>	<i>– La apariencia, la actitud y el comportamiento del personal de servicio y de otros clientes pueden influir en la experiencia y afectar la satisfacción.</i>
<i>– Las entradas y salidas operativas tienden a ser mucho más variables.</i>	<i>– Es más difícil mantener la consistencia, la confiabilidad y la calidad del servicio o disminuir los costes. – Es difícil proteger a los clientes de los resultados de servicios fallidos.</i>
<i>– El factor tiempo suele adquirir mayor importancia.</i>	<i>– El cliente considera el tiempo como un recurso escaso que debe utilizarse de forma inteligente; le disgusta desperdiciar el tiempo esperando y desea el servicio en horarios convenientes.</i>
<i>– La distribución puede llevarse a cabo a través de canales no físicos.</i>	<i>– Los servicios basados en la información pueden entregarse a través de canales electrónicos como Internet o telecomunicaciones por voz, aunque esto no puede hacerse con los productos fundamentales que incluyen actividades o artículos físicos.</i>

*Tabla 1.1. Implicaciones para el marketing: los servicios frente a los bienes  
Fuente: Lovelock y Wirtz (2009, p. 17)*

Se debe tener en cuenta que existen servicios que presentan las tres descripciones antes mencionadas por Lovelock y Wirtz (2009). Esto puede apreciarse, por ejemplo, al contratar los servicios de un centro de spa: se permite el ingreso al spa y utilizar sus instalaciones, así como solicitar uno o los servicios que ofrece el spa a través de su personal (masajes, manicura, pedicura, entre otros). En este caso la entidad prestadora del servicio pudo haber generado valor si el cliente ha quedado satisfecho y/o se superaron sus expectativas, lo cual motivaría que el cliente posiblemente repitiera el uso del servicio en una próxima oportunidad. Por otro lado, podría también no existir una generación de valor por parte del centro de spa, en caso de que el cliente haya vivido una mala experiencia en la utilización del servicio y decida no volver a hacer uso del mismo.

Díaz-Garrido et al. (2018) y Santamaría et al. (2012) señalan que el desarrollo de servicios y su oferta se han convertido en parte importante del crecimiento de la

economía y la productividad —en el caso de las empresas españolas, el desarrollo y la oferta de servicios está modificando las estructuras de las empresas manufactureras, haciéndolas más parecidas a las de servicios, pudiendo ello, en algún momento, ocasionar un giro del negocio de muchas de ellas—, tomando más impulso mediante el uso de tecnología avanzada (Ayala et al., 2018; Bettiol et al., 2022; Bustinza et al., 2022; Favoretto et al., 2022; Ibarra et al., 2018; Kohtamäki et al., 2019; Lee et al., 2014; Martín-Peña et al., 2018, 2020; Paiola y Gebauer, 2020; Sandström et al., 2008; Tian et al., 2022; Tukker, 2015). El cliente actual busca servicios personalizados que puedan suplir sus necesidades (Mont, 2002); ante ello, las empresas han podido proporcionar bienes y servicios con una alta calidad y con la personalización que los clientes esperan y demandan (Kohtamäki et al., 2020b; Lee, 2018; Martín-Peña et al., 2018; Ostrom et al., 2010; Vargo y Lusch, 2008).

Ahora bien, el desarrollo y la oferta de servicios no solo consiste en crear y ofertar un nuevo servicio adicional; para Gebauer (2008), Mathe y Shapiro (1993) y Mathieu (2001a) el desarrollo y oferta de servicios suele ser mucho más complicado que la fabricación de bienes, ya que la creación de un servicio debe analizarse desde distintos puntos de vista (cliente, empresa, competencia, entre otros); a su vez, Neely (2008) manifiesta la existencia de una paradoja del servicio, consistiendo en que los costes por la implementación de una estrategia basada en servicios suelen ser mayores que las ganancias.

Por su parte, Baines et al. (2009a, 2011), De la Calle y Freije (2016), Díaz-Garrido et al. (2018), Johnson y Mena (2008), Lindman et al. (2016) y Mathe y Shapiro (1993) indican que distintos tipos de negocios ya empiezan a desarrollar y ofertar servicios en su cartera de bienes, con el fin de alcanzar sus metas estratégicas (ventaja competitiva) (Grant, 1991; Koudal, 2006; Reim et al., 2015), financieras (mayor rentabilidad) (Bettiol et al., 2022; Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Johnstone et al., 2009; Khanra et al., 2021; Koudal, 2006; Martín-Peña et al., 2017; Raddats et al., 2019) y de marketing (diferenciación del producto, fidelización del cliente) (Durugbo, 2014; Gaiardelli et al., 2014; Sacconi et al., 2014; Vandermerwe y Rada, 1988; Verstrepen et al., 1999); en esa misma línea, Lay et al. (2009) afirman también que las empresas manufactureras se están convirtiendo en empresas ofertantes de servicios (Bettiol et al., 2022; Bustinza et al., 2015).

Para Santamaría et al. (2012) el desarrollo y la oferta de servicios, por parte de las empresas manufactureras españolas, está modificando sus estructuras y haciéndolas más parecidas a las de los servicios, pudiendo ello, en algún momento, ocasionar un

giro del negocio de muchas de ellas. A su vez afirman que toda empresa que decida desarrollar y ofertar servicios tiene tres posibles enfoques alternativos. El primer enfoque consiste en ofertar bienes con servicios relacionados con los bienes ofertados, con el objetivo de hacer más atractivo el producto y diferenciarse de su competencia; por ejemplo, los fabricantes de maquinaria pesada pueden ofrecer junto a sus equipos diferentes servicios relacionados al bien tales como: financiación, seguros, garantías extendidas, mantenimiento, alquileres, entre otros. El segundo enfoque consiste en no ofertar el bien en sí, sino ofertar el uso que se le dará a dicho bien; en este enfoque se puede encontrar IBM, quien dejó de mantener como negocio principal la oferta de bienes y se centró en la oferta de nuevos servicios como mantenimiento de equipos, creación y desarrollo de softwares, formación de personal, entre otros. Un tercer enfoque consiste en mejorar el uso del bien con el objetivo de vencer posibles dificultades de uso preexistentes; un ejemplo es la empresa Greif Packaging, dedicada a la venta de envases metálicos para el traslado de productos químicos, que, en vista del reconocimiento de la verdadera necesidad del cliente (traslado de los productos químicos de un lugar a otro y no la adquisición de envases metálicos para dicho fin), cambió su modelo de negocio, y junto a su socio Delta Companies Group, comenzó a ofertar, entre otros servicios, el traslado de químicos de manera segura y eficiente.

Ahora bien, Santamaría et al. (2012) indican que al igual que pueden percibirse múltiples diferencias entre un producto y otro, dentro de una determinada categoría, los servicios presentan gran variedad entre ellos. A su vez, Miles (1993) propone la siguiente clasificación de las características de los servicios: producción de servicios, naturaleza del servicio, consumo de servicios y mercados de servicios (Tabla 1.2), extrayendo de esta clasificación tres elementos a tener en cuenta en el momento de decidirse por la innovación en servicios dentro de cualquier empresa: en primer lugar, la importancia del capital humano para el desarrollo, oferta y puesta en práctica del servicio (necesidad de dar capacitación al personal que desarrollará y prestará el servicio); en segundo lugar, la importancia de la participación de los clientes en el desarrollo del servicio (mayor y mejor trato con el cliente); y en tercer lugar, la importancia de la información (implementación y uso de tecnologías avanzadas) (Santamaría et al., 2012).



<b>Producción de Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento especializado y el capital humano son factores competitivos claves en la producción de servicios.</li> <li>• Algunos servicios son altamente profesionales (requiriendo especialmente habilidades interpersonales); otros servicios son relativamente no cualificados (involucrando a menudo trabajo informal a tiempo parcial).</li> <li>• La fuerza laboral a menudo se dedica a la producción artesanal con manejo limitado.</li> <li>• Las economías de escala son limitadas.</li> <li>• Bajos niveles en bienes de capital.</li> </ul>
<b>Naturaleza del Servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los servicios son inmateriales e intangibles.</li> <li>• A menudo requieren de mucha información.</li> <li>• Son difíciles de almacenar y/o transportar.</li> <li>• Poseen procesos y productos que son difíciles de distinguir entre sí.</li> <li>• A menudo son personalizados según los requisitos del consumidor.</li> </ul>
<b>Consumo del Servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrecha interacción (en tiempo y espacio) entre producción y consumo.</li> <li>• Los servicios son de "consumo intensivo", requiriendo entradas de información por parte del consumidor para los procesos de diseño y producción.</li> <li>• La entrega de bienes es también un aspecto fundamental.</li> <li>• A menudo es difícil separar la producción del consumo.</li> </ul>
<b>Mercado de Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos costes están invisiblemente agrupados con bienes.</li> <li>• Regulación profesional común en algunos servicios.</li> <li>• Difícil de demostrar el producto de antemano.</li> </ul>

Tabla 1.2. Características de los servicios<sup>1</sup>  
Fuente: Santamaría et al. (2012, p. 4)

## 1.2. SERVITIZACIÓN

Baines et al. (2011), Johnson y Mena (2008), Lindman et al. (2016), Martín-Peña et al. (2017) y Ren y Gregory (2007) definen la servitización como la acción de ofrecer servicios en combinación con bienes, con el objetivo de otorgar un mayor valor añadido al cliente (Davies, 2004; Davies et al., 2007; Díaz-Garrido et al., 2018; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006; Raddats et al., 2019), siendo necesario para ello que las empresas redefinan su modelo de negocio (Barquet et al., 2013; Martín-Peña et al., 2017; Tukker, 2015) —conformado, entre otros elementos, por las estrategias que se llevan a cabo, por las operaciones que se realizan en la empresa, así como por la cadena de valor que se persigue (Martín-Peña y Ziaee, 2016)— hacia la innovación (De La Calle y Freije, 2016; Manzini y Vezzoli, 2003; Martín-Peña et al., 2018; Mont, 2003; Sandström et al., 2008; Tukker, 2015); manteniendo como objetivo descubrir,

<sup>1</sup> Adaptado de Miles (1993).

comprender y analizar aquellos servicios que se pretendan ofertar a los clientes (Davies, 2004).

Por su parte, Martin Peña y Ziaee (2016) señalan que todo modelo de negocio está conformado, entre otros elementos, por las estrategias que se llevan a cabo, por las operaciones que se realizan en la empresa, así como por la cadena de valor que se persigue. Es decir, se refiere a que la idea de negocio que tiene la empresa y su redefinición debe tener como objetivo descubrir, comprender y analizar aquellos servicios que se pretendan ofertar a los clientes; en pocas palabras, dejar de seguir la lógica del producto y empezar a servitizar. En la Figura 1.1 se recogen las diferencias más destacadas entre la lógica del producto y la servitización.

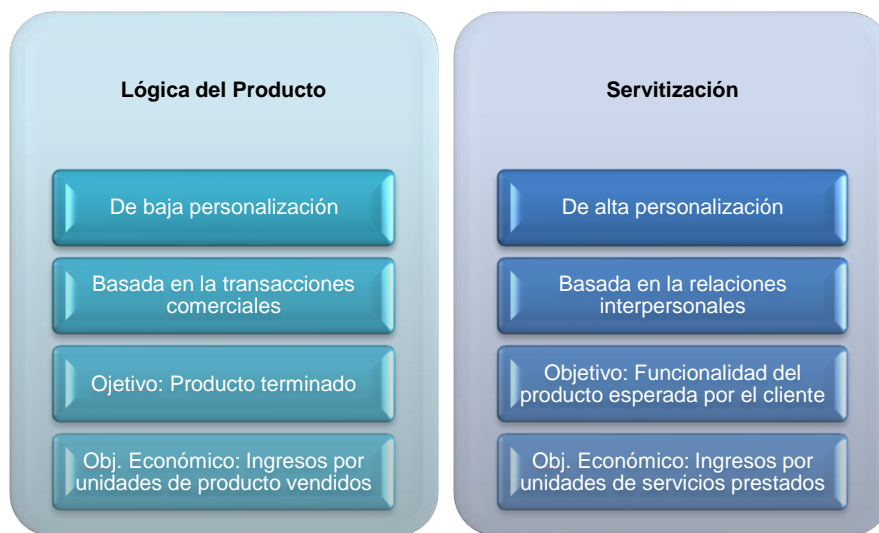


Figura 1.1. Diferencias entre la lógica del producto y la servitización  
Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores

En la actualidad muchas empresas no están de acuerdo con la afirmación: *Bienes y Servicios son cosas muy distintas*. De hecho, desde mediados del siglo pasado muchos investigadores ya se manifestaron en contra de la misma. Así, Levitt (1972) afirma que no existía, o no debería existir, una separación exclusiva entre los sectores industriales dedicados por una parte a servicios y por otra parte a bienes. Él sustenta que tanto los bienes como los servicios están presentes en ambos sectores, pero con una proporción distinta. Es decir, en un sector industrial, los servicios están presentes, pero en menor proporción que los servicios propios de empresas del sector servicios. Por este motivo no podría existir un sector industrial que no contara con una pequeña parte de actividades dedicadas a realizar y ofrecer servicios, aunque su actividad esté centrada en producir bienes.

A lo largo de los años muchas empresas han ofrecido servicios tradicionales dentro de su oferta al cliente, los mismos que siempre se encontraban vinculados a los bienes ofertados (siendo los más populares las garantías y el mantenimiento). Johnson y Mena (2008) manifiestan que la nueva tendencia del proceso de servitizar ha dado a estos servicios un papel más importante, elevándolos a ser considerados generadores de valor añadido para el cliente (Davies et al., 2007; Díaz-Garrido et al., 2018; Gebauer y Fleisch, 2007; Raddats et al., 2019).

En esta línea, Baines et al. (2009b, 2011), De la Calle y Freije (2016), Johnson y Mena (2008), Lindman et al. (2016) y Kamp (2016b) señalan que la empresa que decida poner en práctica la servitización se verá beneficiada en: crear nuevas formas de rentabilidad (nuevas oportunidades de negocio) (Bettiol et al., 2022; Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Johnstone et al., 2009; Khanra et al., 2021; Koudal, 2006), mejorar la eficiencia en la implementación del producto (Brax y Jonsson, 2009), diferenciarse de su competencia (Ayala et al., 2018; Ibarra et al., 2018) y crear barreras frente a la entrada de nuevos competidores (Durugbo, 2014), conocer las necesidades y gustos del cliente (Mont, 2002; Ostrom et al., 2010), así como mejorar la experiencia B2C (Business to Customer) generando mayor confianza y credibilidad (Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch 2007; Koudal, 2006).

Ahora bien, el estudio de la servitización es muy reciente, ya que las primeras definiciones aparecieron hace poco más de treinta años. Sin embargo, Baines y Lightfoot (2013) y Martín-Peña y Ziaee (2016) afirman que el interés que se le ha otorgado a la servitización ha llevado a que muchas empresas empiecen a aplicarla en toda la organización (áreas de gestión, marketing, operaciones, entre otras). De igual forma, Bustinza et al. (2015) y Kamp (2016a) afirman que las empresas manufactureras han pasado y están afrontando cambios en sus estructuras de negocio a pasos acelerados, todos enfocados a la implementación de servicios dentro de sus organizaciones (Baines et al., 2017; Bettiol et al., 2022; De La Calle y Freije, 2016; Gebauer y Kowalkowski, 2012; Kohtamäki et al., 2019; Kolagar et al., 2022; Manzini et al., 2001; Manzini y Vezzoli, 2003; Mathieu, 2001a; Mont, 2003; Parida et al., 2014; Raddats et al., 2019; Zhang y Banerji, 2017). En la mayoría de los casos, estas implementaciones e innovaciones en servicios ocupan más del 50% de la actividad empresarial y se destina más del 50% del personal al desarrollo de los servicios implementados.

Martín-Peña y Ziaee (2016) señalan que las diferentes investigaciones en el campo de la servitización (Figura 1.2), admiten en que algunas áreas dentro de la empresa se han

visto más influenciadas por la servitización a lo largo de su aplicación, tales como: Marketing de Servicios, Gestión de Operaciones, Gestión de Servicios, Sistema de Productos y Servicios y Administración e Ingeniería de Servicios y Productos.

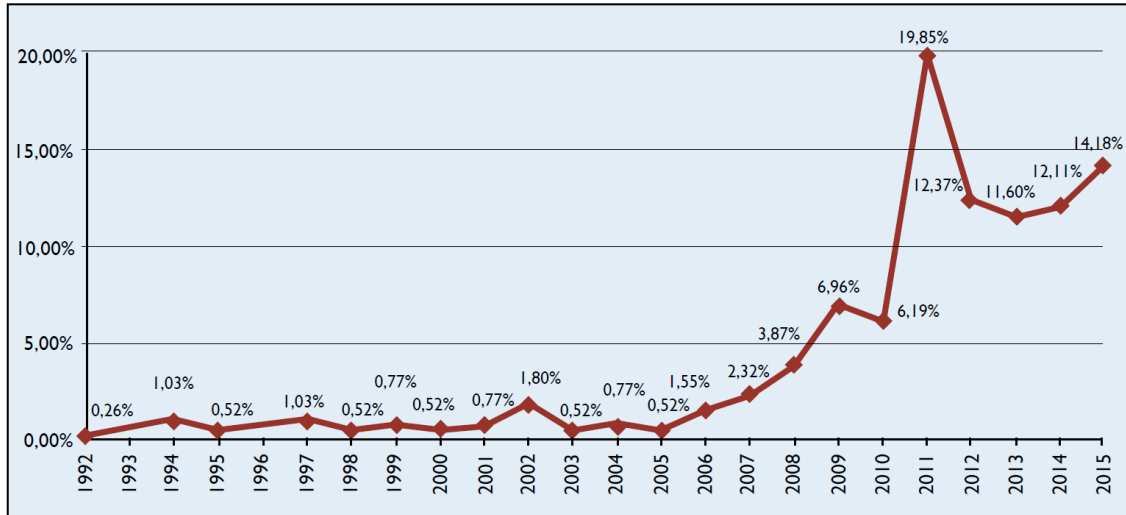


Figura 1.2. Evolución de las publicaciones sobre servitización (1992-2015)  
Fuente: Martín-Peña y Ziaee (2016, p. 21)

Vandermerwe y Rada (1988) definen por primera vez el concepto de servitización, aunque muchas empresas de finales del siglo pasado ya lo venían poniendo en práctica en sus organizaciones. Ellos definieron el concepto de servitización al observar que múltiples empresas que buscaban la competitividad presentaban la tendencia de agregar servicios dentro de sus negocios, con el fin de diferenciarse de su competencia (Ayala et al., 2018; Bettiol et al., 2022; Davies et al., 2007; Durugbo, 2014; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006; Wise y Baumgartner, 1999).

De igual forma, Levitt (1972) afirma que no sólo aparece el proceso denominado servitización (consistente en pasar gradualmente de bienes a servicios), sino que este proceso también puede darse en forma inversa, encontrándose empresas que incurrieran en la “productización” (consistente en pasar de los servicios a los bienes).

Por su parte, Bettiol et al. (2022), Bustinza et al. (2015), Cusumano (2008), Kowalkowski et al. (2017) y Martín-Peña et al. (2017) afirma que cada vez son más las empresas manufactureras que empiezan a ofertar servicios como algo adicional a su paquete tradicional de bienes, siendo esta una característica de la estrategia de servitización.

Posteriormente, Baines et al. (2011) proponen un nuevo concepto de servitización: el proceso de generar competencias y/o capacidades de valor agregado que necesitan las

empresas manufactureras (Adrodegari y Sacconi, 2017; Baines y Shi, 2015; Gaiardelli et al., 2014; Gebauer et al., 2005; Grant, 1991; Khanra et al., 2021; Kreye et al., 2015), con el objetivo de ofrecer nuevos servicios y soluciones a sus clientes (Brady et al., 2005; Brax, 2005; Davies, 2004; Kans e Ingwald, 2016; Kohtamäki et al., 2020a; Manzini et al., 2001; Neely et al., 2011; Nordin y Kowalkowski, 2010; Ostrom et al., 2010; Tuli et al., 2007; Vandermerwe y Rada, 1988; Windahl y Lakemond, 2010; Wise y Baumgartner, 1999) más allá de solo fabricar bienes (Kohtamäki et al., 2020a; Tuli et al., 2007). Es decir, consiste en innovar las capacidades actuales que les permita mantener su ventaja competitiva (Barney, 1991; Brax y Jonsson, 2009; Grant, 1991; Kreye et al., 2015; Manzini et al., 2001; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021; Santamaría et al., 2012), con el fin de pasar de vender solo bienes, a vender bienes con servicios, ambos integrados, para así ofrecer valor añadido en la oferta (Brady et al., 2005; Davies et al., 2007; Díaz-Garrido et al., 2018; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006; Lindman et al., 2016; Raddats et al., 2019). Sin embargo, estas capacidades deberán ser distintivas en relación con las de sus competidores (Kimita et al., 2022; Raddats, 2011; Winter, 2003) y sostenibles en el tiempo (Barney, 1986).

Con esta definición Baines et al. (2011) dejan ver que la servitización no sólo tiene cabida dentro del B2B (*Business to Business*), puesto que otorga a la empresa un grado de singularización frente a las otras, haciéndola atractiva en el mercado para el posible trabajo en conjunto (*partners*) y/o posibles alianzas futuras con otras empresas; sino que, además, resulta ser más beneficiosa dentro del B2C, ya que la empresa se deberá esforzar por ofertar bienes con servicios innovadores, atractivos y necesarios para el cliente, los mismos que estarán basados en el previo conocimiento de los gustos de sus consumidores, logrando con ello nuevamente una diferenciación en el mercado competitivo y por consiguiente una fidelización de su clientela.

Benedettini et al. (2015) y Neely et al. (2011) definen la servitización como la realización de cambios dentro de las empresas (Baines et al., 2017; Gebauer y Fleisch, 2007; Gebauer y Kowalkowski, 2012; Kohtamäki et al., 2019; Manzini et al., 2001; Mathieu, 2001a; Mont, 2003; Parida et al., 2014; Tuli et al., 2007; Zhang y Banerji, 2017), en su mayoría empresas manufactureras. El objetivo será generar competencias que les sean de ayuda, para así otorgar a sus clientes novedosas alternativas en sus ofertas convencionales a través de los nuevos servicios a ofrecer (Baines et al., 2009b; Brax, 2005; Davies, 2004; Gaiardelli et al., 2014; Kans e Ingwald, 2016; Windahl y Lakemond, 2010), creando sistemas completos de bienes con servicios (Lindman et al., 2016).

De la Calle y Freije (2016) señalan que la servitización es una oportunidad para las empresas que decidan ponerla en la práctica, permitiéndoles mejorar su competitividad y desarrollar nuevas ideas de negocio, así como introducirse en nuevos mercados; para ello la empresa deberá otorgar mayores beneficios a los clientes a través de la creación de paquetes completos: bienes con servicios. Este desarrollo de nuevos paquetes (bienes con servicios), le permitirá a la empresa diferenciarse de su competencia y por consiguiente captar nuevos mercados y fidelizar los actuales. En la Figura 1.3 se describe la diferencia entre un *fabricante tradicional* y un *fabricante que aplica la servitización* en su organización.

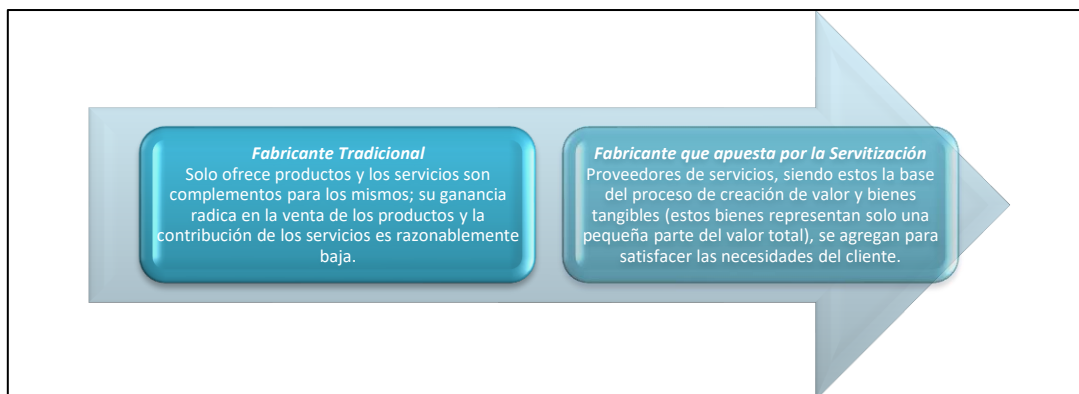


Figura 1.3. Evolución de la lógica del producto hacia la aplicación de la servitización  
Fuente: Elaboración propia a partir de la definición de Kamp (2016a)

Por su parte, con la finalidad de recoger el papel relevante del servicio en las empresas y en la economía, Vargo et al. (2014) y Vargo y Lusch (2008) proponen un nuevo modelo en el que la creación de valor ya no recae en las empresas hacia los clientes —como por ejemplo a través del desarrollo de bienes novedosos—, sino que esta ha cambiado hacia una creación de valor colaborativa y recíproca también conocida como coproducción o cocreación de valor (Díaz-Garrido et al., 2018). En este nuevo modelo, denominado Lógica Dominante del Servicio (LDS), tanto las empresas como los clientes brindan servicios y crean valor (Vargo y Lusch, 2011); sin embargo, no habrá valor alguno hasta que el bien y/o servicio haya sido utilizado, y ese valor estará determinado por la percepción que haya tenido el cliente durante su uso (Vargo et al., 2014; Vargo y Lusch, 2006).

Lee et al. (2007) afirman que las estrategias empresariales se han desplazado gradualmente de la lógica dominante del producto hacia la lógica dominante del servicio, centrándose ya no en el proveedor sino en el cliente, fortaleciendo así el papel central del servicio en la economía. Por su parte, el modelo de la LDS propuesto por Vargo y

Lusch (2006, 2008) señala que, si el valor generado por la interacción con el cliente es mayor al valor proporcionado por el producto adquirido, se deberá cuidar minuciosamente todas las características propias del servicio, tales como su intangibilidad, su carácter perecedero y heterogeneidad, entre otros.

Asimismo, Vargo (2009) y Vargo et al. (2014) señalan que en la LDS el servicio es la base fundamental de intercambio mediante la aplicación de competencias por una parte (conocimientos y capacidades) en beneficio de la otra, es decir: servicio por servicio. Ello se lleva a cabo mediante la figura de los bienes/servicios ofertados y, al igual que la lógica del producto —cuya generación de valor se basa en el intercambio de bienes y dinero, considerando los servicios como un simple añadido en su comercialización—, se desarrollará con el tiempo. Por ejemplo, una esteticista puede intercambiar los conocimientos y habilidades de su profesión por dinero, dinero que luego puede utilizar para adquirir servicios como mayor capacitación o compra de materiales para el desarrollo de su profesión, entre otros; de igual manera, las empresas que fabrican bienes pueden generar esta cocreación de valor, con sus clientes, a través de diversas formas como los programas de fidelización, usos de redes sociales o patrocinio de clubes, entre otros.

En esa misma línea, Kamp (2016b) y Ward y Graves (2005) proporcionan un análisis de la servitización como un trabajo en conjunto y no como un concepto independiente de otros. Es decir, señala que la servitización es algo sistémico, cuyo objetivo es crear vínculos entre proveedores y clientes (fomentando la participación entre ellos) (Ceci y Masini, 2011; Kohtamäki y Partanen, 2016; Paiola et al., 2013; Neely, 2008), centrándose principalmente en la prestación del servicio (o servicios), más que en proveer bienes físicos. Esta definición busca la cooperación conjunta (Durugbo, 2014; Ward y Graves, 2005), de manera que los clientes sean los protagonistas para el desarrollo de las acciones a llevar a cabo por la empresa, con el compromiso de compartir riesgos y beneficios por el uso de los bienes suministrados (Khanra et al., 2021; Ren y Gregory, 2007).

Esta última definición de servitización dada por Kamp (2016b) se puede apreciar claramente en el entorno industrial actual. Las empresas manufactureras persiguen constantemente añadir más propuestas de valor para su mercado, con el objetivo de marcar una diferencia (mejorar su competitividad) que les permita diferenciarse de su competencia. Estas propuestas de valor se aprecian en la gama de servicios que ofrecen las empresas a sus clientes. Por esta razón estas empresas se encuentran motivadas (y/u obligadas) a desarrollar nuevas ofertas de servicios, debido a la



constante evolución de los mercados (e industria). Estas innovaciones se aprecian mayormente en servicios como mantenimiento, asesoramiento, formación, *back-office*, financiación, seguridad y salud, entre otros. Debido a ello las empresas, al encontrarse en una búsqueda constante de diferenciación, comienzan a desarrollar y llevar a cabo un intercambio de información con el cliente (usuario/beneficiario), permitiendo así que sea este último el que las guíe hacia ese valor adicional (servicio/servicios) a ofrecer.

Por su parte Ward y Graves (2005) afirman que las empresas actuales suelen trabajar de forma conjunta con sus clientes. El objetivo es obtener una retroalimentación constante, la misma que les permitirá saber cómo pueden asesorar mejor a sus clientes en el uso diario de los bienes que ofertan o lo que quieren conseguir los clientes al adquirir el bien, entre otros datos. Toda la información obtenida será de utilidad a las empresas para el posible rediseño de sus bienes, con la finalidad de adaptarlos hacia las verdaderas necesidades del cliente.

Tal como afirman Ren y Gregory (2007), el objetivo de la empresa es alcanzar un mayor rendimiento y mayor calidad en el resultado del proceso productivo (bienes obtenidos), lo cual se manifiesta en una mayor eficiencia y bienes con una vida útil mayor, logrando con todo ello crear, mantener y extender una buena relación con sus clientes.

Rabetino et al. (2017) manifiestan que una empresa debe tener en cuenta tres aspectos fundamentales al desarrollar la estrategia de servitización: el contenido de la estrategia elegida (qué cambia), el proceso del cambio que revela varias alternativas de contenido (cómo cambia) y el contexto en el que se produce el cambio de la empresa (por qué cambia). Por su parte Santamaría et al. (2012) indican la existencia de tres enfoques a tener en cuenta por parte de la empresa que desee implantar la estrategia de servitización:

- La oferta de servicios (qué enfoque debe llevar a cabo para los clientes la empresa fabricante de bienes). Consiste en la generación de valor por parte de las empresas fabricantes de bienes, para los clientes, a través de sus recursos intangibles (Díaz-Garrido et al., 2018; Santamaría et al., 2012). Enfocándolo a la estrategia de servitización, consiste en la capacidad que tienen las empresas fabricantes de bienes para captar la percepción que tienen los clientes sobre el valor generado por los servicios ofrecidos, y su capacidad para sobrepasar sus expectativas con las innovaciones en servicios (Gaiardelli et al., 2014). De igual forma, la estrategia de servitización proporciona a la empresa *feedback* constante a través del trato con los



- clientes, *feedback* que es útil a las empresas para el desarrollo de nuevos productos que satisfagan las necesidades de sus clientes (Baines et al., 2017).
- Conocer los recursos y capacidades actuales (qué recursos y capacidades son necesarios para llevar a cabo el cambio deseado). Hace referencia a que la empresa debe ser consciente de los recursos y capacidades (nivel de experiencia, competencias, conocimientos y flexibilidad) que posea el personal que trabaje en ella, a fin de poder desenvolverse dentro de la posible nueva estrategia de ofertar bienes con servicios (Adrodegari y Saccani, 2017; Baines y Shi, 2015; Khanra et al., 2021; Kreye et al., 2015; Santamaría et al., 2012), con el objetivo de mantener su ventaja competitiva (Barney, 1991; Grant, 1991; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021). Toda nueva oferta de servicios necesitará de nuevos conocimientos y competencias para poder llevarla a cabo (Brax y Jonsson, 2009). Las nuevas ventajas competitivas para poder desarrollar correctamente esta estrategia se basan en los recursos humanos que tenga la empresa y las capacidades y conocimientos que estos posean (Baines et al., 2009a). Dentro de las nuevas capacidades a explotar destacan: trato directo con el cliente, mayor sensibilidad a los problemas y dificultades que este presente, proactividad, resolución de conflictos y buenas relaciones interpersonales, entre otros (Barnett et al., 2013). En caso de que la empresa observara un déficit de sus recursos y capacidades, deberá realizar un cambio organizativo a fin de redirigir su estrategia actual hacia la estrategia de servitización (Kreye et al., 2015), estrategia que requerirá de una mayor flexibilidad interna que permita responder a tiempo a las necesidades cambiantes del mercado (Matthyssens y Vandenbempt, 2010). Sin embargo, este posible, y también quizás necesario, cambio organizativo podría presentar para la empresa que lo realice un nuevo desafío: problemas culturales frente al cambio organizativo realizado y/o manifestación de limitaciones por parte de los colaboradores en cuanto a la adopción de los nuevos conocimientos relacionados con la nueva oferta de servicios (Mont, 2002).
  - Actividades a realizar (qué cambios internos deberán acometer para la implantación de la estrategia de servitización). Hace referencia a todos los cambios internos que sea necesario llevar a cabo para poder desarrollar una correcta estrategia de servitización (Gebauer y Kowalkowski, 2012; Mont, 2003; Santamaría et al., 2012; Tuli et al., 2007; Ziaee et al., 2018). Diversos investigadores coinciden al afirmar que la integración tanto de recursos de distintas áreas y/o departamentos, como de los diferentes procesos de la empresa (Tuli et al., 2007), va a permitirle desarrollar un mejor producto debido al nivel de información que se adquiera del cliente. A su vez, Mont (2002) señala que es necesario conocer los verdaderos deseos y

necesidades del cliente para así ofertar un paquete de bienes/servicios personalizados. Por su parte Durugbo (2014) afirma que el trabajo conjunto de empresa y cliente beneficiará a ambos tanto en aspectos de fidelización de clientes como en su satisfacción, permitiendo ello atraer a nuevos clientes debido a la oferta diferenciada de valor. El trabajo en conjunto con el cliente no solo creará un vínculo más cercano, sino que también motivará el proveer información que solo podrá aprovecharse si se comparte con todas las áreas involucradas en el proceso, tales como las áreas de producción y marketing (Paslauski et al., 2016).

Se distingue asimismo entre servicio convencional y servicio avanzado. Para Gebauer et al. (2013), Mont (2002), Sousa y da Silveira (2017) y Tukker (2004), la diferencia entre un servicio convencional y un servicio avanzado radica en que el servicio convencional busca como resultado la propiedad del bien ofertado y su mantenimiento asegurando la funcionalidad del bien, también conocido como servicio orientado a productos (Mathieu, 2001b). El servicio avanzado tiene como objetivo generar procesos comerciales entre la empresa y el cliente, es decir, consiste en fomentar la cocreación con el cliente, haciendo participar a este en el desarrollo del bien/servicio con el objetivo de adaptarlo a sus necesidades específicas (Sousa y da Silveira, 2017); estos servicios avanzados son también conocidos como servicios orientados al uso y servicios orientados a resultados (Gebauer et al., 2005).

Baines y Shi (2015) indican que, para que una empresa compita en la oferta de servicios avanzados, deberá contar con proveedores de servicios (innovadores tecnológicos) (Bustinza et al., 2022), que les ayuden a investigar, diseñar y producir un servicio avanzado, el cual puede modificarse cuantas veces sea necesario y según las necesidades del cliente. Las figuras más conocidas dentro de los servicios avanzados son: ingresos de pago por uso (pago por clic, energía por hora, etc.), contratos a largo plazo, gestión de riesgos (el proveedor asume la responsabilidad de garantizar la disponibilidad de los activos, la condición y rendimiento), mejora continua del proceso (compromiso con la mejora continua de los procesos y el coste), entre otros.

Ahora bien, Baines y Shi (2015) realizaron una investigación mediante el método Delphi para conocer los motivos que llevaron a 28 empresas británicas a adoptar y desarrollar la estrategia de servitización en sus organizaciones y competir dentro de la oferta de servicios avanzados. Dentro de su estudio encontraron dos posibles factores que motivaban a las empresas participantes a decidirse por desarrollar la estrategia de servitización: (1) razones defensivas (anticipando una posible amenaza a la cual se debe responder) y (2) razones ofensivas (con el fin de mejorar su desempeño). De todas

las empresas participantes en el estudio, la mayoría afirmó que tomaron la decisión de desarrollar la estrategia de servitización por razones defensivas; una minoría afirmó que desarrolló la estrategia de servitización por razones ofensivas. Con todo ello se sustenta lo que muchos investigadores vienen afirmando hasta el momento: el desarrollo de la estrategia de servitización es una herramienta muy útil para hacer frente a la competencia, con el fin de lograr los objetivos comerciales y mayores rentabilidades (Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006).

De igual forma, las empresas participantes en el estudio confirmaron que el desarrollo de la estrategia de servitización y la oferta de servicios avanzados han originado, tanto en la empresa como en los clientes, un cambio organizativo significativo. Baines et al. (2017) y Martín-Peña et al. (2020) afirman que dicho cambio se ha desarrollado tanto en la cultura y estructura organizativa como en el uso y desarrollo de nuevas tecnologías y en los procesos. A su vez, las empresas afirman que el desarrollo de la estrategia de servitización les ha beneficiado de forma positiva en cuanto a mayor fidelización de sus clientes actuales, captación de nuevos clientes dentro de su mercado actual y la introducción en nuevos mercados; en consecuencia, afirmaron también haber tenido un incremento significativo de la rentabilidad y ello debido tanto a las reducciones en los costes de producción como al desarrollo de los servicios avanzados.

Ahora bien, para Benedettini et al. (2015), el aumento de riesgo ante un erróneo desarrollo de la estrategia de servitización se producirá si las empresas que lo lleven a cabo, ante la necesidad de reorganizar su estructura interna y de adquirir nuevos recursos y capacidades para el desarrollo de su nueva oferta, no se toman el tiempo necesario para realizar los respectivos análisis de su realidad actual y esto les lleve a tomar decisiones erróneas.

Por otro lado, Dyer y Singh (1998) manifiestan que toda empresa puede lograr rentabilidades mayores siempre y cuando trabaje en relación con otra o más empresas (socios estratégicos externos). En esta misma línea, Ayala et al. (2017), Dyer y Singh (1998) y Spring y Araujo (2013) manifiestan que, al trabajar con socios externos, las empresas fabricantes de bienes facilitan y favorecen el intercambio de conocimientos entre las organizaciones participantes, viéndose beneficiada la empresa fabricante de bienes en la adquisición de conocimientos relacionados a la capacidad de operación dentro de la oferta de servicios, en caso de que tenga como socio estratégico a un proveedor de servicios; estos conocimientos los podrá usar en un inicio antes de generar sus propias capacidades de desarrollar y ofertar servicios.

De igual forma, diversos investigadores afirman que, en lo relacionado con la servitización, y debido a la dificultad de desarrollar ofertas realmente atractivas dentro de esta estrategia (Bastl et al., 2012), las empresas fabricantes de bienes se ven forzadas a complementar sus capacidades con otras empresas (Kindström y Kowalkowski, 2014; Martínez et al., 2010; Spring y Araujo, 2009) a fin de poder atender la demanda de sus mercados potenciales, siendo en este caso, mayoritariamente, empresas proveedoras de servicios (Ayala et al., 2017; Bustinza et al., 2022; Ceci y Masini, 2011; Paiola et al., 2013; Spring y Araujo, 2013).

Como puede observarse, la servitización ha sido, es y será la clave para la fidelización del cliente, ya que permite a las empresas conocer sus necesidades y demandas específicas para así poder satisfacerlas (Díaz-Garrido et al., 2018; Mont, 2002; Ostrom et al., 2010; Sacconi et al., 2014). Ahora bien, se debe tener en cuenta que el desarrollo de la estrategia de servitización en una organización va a ser distinta para cada sector y para cada entorno; por consiguiente, dependerá de varios factores tanto internos (capacidades tecnológicas, personal cualificado, etc.) como externos (mercados innovadores, entornos con economías medianamente estables, etc.) (Kolagar et al., 2022). En la Tabla 1.3 se detallan algunas de las definiciones adicionales más destacadas sobre la servitización (Pistoni y Songini, 2018).

<i>Autor</i>	<i>Definición de Servitización</i>
<i>Levitt (1972)</i>	<i>“No existen tales cosas como sectores de servicios o industriales. Todos los sectores cuentan con componentes de servicios, solo que en unos este componente tiene un peso mayor que en otros.”</i>
<i>Vandermerwe y Rada (1988)</i>	<i>“Tendencia entre las empresas industriales, a basar sus negocios de forma creciente en los servicios para así ganar competitividad.”</i>
<i>Verstrepen et al. (1999)</i>	<i>“Consiste en agregar componentes de servicios adicionales a los productos centrales.”</i>
<i>Wise y Baumgartner (1999)</i>	<i>“Es aquella tendencia a agregar servicios dentro de sus negocios, con el fin de diferenciarse de su competencia.”</i>
<i>Robinson et al. (2002)</i>	<i>“Es todo aquello conformado por un paquete integrado de bienes y servicios.”</i>
<i>Lewis et al. (2004)</i>	<i>“Se refiere a cualquier estrategia que busque cambiar la forma en la que el producto se entrega a sus mercados.”</i>
<i>Ward y Graves (2005)</i>	<i>“Consiste en el aumento a la gama de servicios ofrecidos por un fabricante.”</i>

<b>Autor</b>	<b>Definición de Servitización</b>
<i>Davies et al. (2007); Gebauer y Fleisch (2007) y Koudal (2006)</i>	<i>“La estrategia de servitización es una herramienta muy útil para hacer frente a la competencia, con el fin de lograr los objetivos comerciales y mayores rentabilidades.”</i>
<i>Ren y Gregory (2007)</i>	<i>“Es un proceso de cambio en el que las empresas manufactureras adoptan una orientación de servicio y/o desarrollan más y mejores servicios. Con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes, lograr ventajas competitivas y mejorar el rendimiento de la empresa.”</i>
<i>Johnson y Mena (2008)</i>	<i>“Es aquella tendencia hacia la generación de propuestas de valor a clientes, que incluyen bienes (tangibles) y una serie de servicios asociados (intangibles).”</i>
<i>Cusumano (2008)</i>	<i>“La estrategia de servitización, para las empresas manufactureras, se caracteriza por empezar a ofertar servicios como un adicional a su paquete tradicional de bienes”.</i>
<i>Baines et al. (2011)</i>	<i>“Es aquel proceso de generar competencias y/o capacidades de valor agregado que necesitan las empresas manufactureras, con el fin de ofrecer nuevos servicios y soluciones a sus clientes más allá de solo fabricar bienes”.</i>
<i>Neely et al. (2011)</i>	<i>“Es aquel proceso de transformación que tiene lugar en las empresas (generalmente manufactureras) que deciden desarrollar determinadas capacidades que estiman necesarias para proveer o facilitar servicios y soluciones suplementarias a sus ofertas tradicionales de bienes.”</i>
<i>Baines y Lightfoot (2013)</i>	<i>“Es el desarrollo de las competencias que necesitan las empresas manufactureras para proveer servicios y soluciones a sus clientes, más allá de su capacidad de fabricar un bien.”</i>
<i>Benedettini et al. (2015)</i>	<i>“Es aquella estrategia consistente en una transición de producir bienes a producir bienes con servicios; sin embargo, se debe tener muy en cuenta realizar un respectivo análisis previo de la realidad actual de la empresa, con el fin de tomar una decisión acertada frente a la reorganización interna que requiera y a la necesidad de adquirir nuevos recursos y capacidades para desarrollar su nueva oferta.”</i>
<i>De la Calle y Freije (2016)</i>	<i>“Es una oportunidad para las empresas que les permite mejorar su competitividad y desarrollar nuevas ideas de negocio, así como ingresar a nuevos mercados.”</i>
<i>Kamp (2016a)</i>	<i>“Es una forma distinta de concebir relaciones entre proveedores de activos y sus usuarios. Un nuevo mecanismo de concebir las relaciones entre usuarios y proveedores de activos, basado más en la prestación de servicios que en la entrega de bienes físicos como tal. Con un carácter sinérgico de cooperación entre las partes implicadas, con el objetivo de compartir riesgos y beneficios del uso de los activos suministrados.”</i>
<i>Pinillos et al. (2022)</i>	<i>“Una estrategia basada en la oferta integrada de productos y servicios, por parte de las empresas manufactureras a los clientes, para aumentar el valor y mejorar la experiencia del usuario”</i>

<i>Autor</i>	<i>Definición de Servitización</i>
<i>Definición propia</i>	<i>Consiste en la cocreación (empresa y cliente), oferta y entrega de servicios adicionales y novedosos al cliente como parte de un conjunto de bienes/servicios innovadores, permitiendo lograr objetivos tanto para la empresa (mayor competitividad, ingreso a nuevos mercados, mayor rentabilidad, desarrollo de nuevas ideas de negocio, fidelización y obtención de nuevos clientes, entre otros) como para el cliente (obtención de bienes/servicios novedosos y de mayor calidad, atención personalizada, satisfacción, entre otros).</i>

Tabla 1.3. Principales definiciones de servitización  
Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores

### 1.3. LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS

Como se mencionó anteriormente, los proveedores de servicios son una alternativa para que las empresas fabricantes de bienes perciban de forma más accesible su camino hacia el desarrollo de la estrategia de servitización (Alghisi y Sacconi, 2015; Ceci y Masini, 2011; Paiola et al., 2013), ya sea mediante el uso de los recursos que solo posea el proveedor de servicios o bien externalizando la parte del servicio requerido por la empresa (Van der Valk y Van Iwaarden, 2011).

La participación de los proveedores de servicios podría llevarse a cabo para tomar decisiones respecto a: los objetivos financieros que se persiguen, el nivel de complejidad de la estrategia de servitización elegida, las características del o los servicios a implementar o el nivel de contacto deseado con los clientes, entre otros. Esta relación con los proveedores permitirá a la empresa el acceso a ciertos recursos que por el momento no posea y/o desconozca para el correcto desarrollo de su nueva oferta de bienes/servicios (Bastl et al., 2012).

Se debe tener en cuenta que para que la relación entre la empresa fabricante y el proveedor de servicios sea efectiva, deberán existir canales de información y una apertura al intercambio de conocimientos por ambas partes (Johnson y Mena, 2008; Lockett et al., 2011); a su vez, si la relación con los proveedores de servicios no ha sido correctamente definida, la puesta en marcha de la estrategia de servitización podría no tener el efecto positivo esperado (Lockett et al., 2011). Por ese motivo es sumamente importante que la estrategia del SPS (sistema de producto-servicio) a llevar a cabo esté totalmente identificada, para así poder tener conocimiento de todos los recursos y capacidades necesarios para desarrollarla y obtener los objetivos fijados (Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021). Debido a ello, cuanto más compleja sea la estrategia del SPS

seleccionada, más probable es que la empresa fabricante carezca de mayores conocimientos relacionados con los servicios para ponerlos en práctica; es allí donde necesitará de uno o más socios (proveedores de servicios) para poder desarrollar en su totalidad dicha estrategia (Kindström y Kowalkowski, 2014; Martínez et al., 2010).

Para Ayala et al. (2017) existe una clasificación en cuanto al desarrollo y la entrega del servicio en el escenario del desarrollo de nuevos productos dentro de la estrategia de servitización, con el objetivo de ofrecer soluciones integradas a los clientes (Brady et al., 2005; Davies, 2004; Nordin y Kowalkowski, 2010; Windahl y Lakemond, 2010; Wise y Baumgartner, 1999); la elección de una o más de una alternativa va a depender de las características y las decisiones estratégicas de cada uno de los bienes que se oferte. Para ello, y en vista de que la elección tomada va a influir directamente en la estructura comercial interna (ante posibles cambios internos necesarios), es importante estudiar el nivel de influencia, a nivel interno, que tenga la o las clasificaciones elegidas a fin de que las rentabilidades no se vean afectadas (Johnson y Mena, 2008). Esta clasificación es la siguiente:

- La empresa fabricante de bienes se encarga del diseño de las nuevas soluciones al cliente (tanto de los bienes como de los servicios) (Tuli et al., 2007), pero el desarrollo del servicio (entrega al cliente del mismo) es realizado por la empresa proveedora de servicios (subcontratación), o también conocido como Caja Blanca (*White Box*).
- La empresa fabricante de bienes externaliza todo el diseño y el desarrollo (incluido la entrega al cliente del mismo) de los servicios a ofertar al proveedor de servicios, o también conocido como Caja Negra (*Black Box*).
- Tanto la empresa fabricante de bienes como la empresa proveedora de servicios trabajan en conjunto durante todo el proceso codiseñando la solución a ofertar al cliente de bienes/servicios dentro de la estrategia del SPS, también conocido como Caja Gris (*Grey Box*). Esta colaboración permite a la empresa fabricante de bienes adoptar habilidades (conocimientos y capacidades) claves para la empresa, generadas por los proveedores de servicios, que no estarían disponibles sin dicho trabajo en conjunto (Ceci y Masini, 2011; Paiola et al., 2013; Raddats et al., 2017), proporcionando así una mayor flexibilidad interna para la empresa, pudiendo responder con eficiencia a las nuevas demandas actuales y demandas de nuevos mercados, a través de la reconfiguración constante de sus relaciones con los proveedores de servicios que les sean necesarios para tales fines (Ceci y Masini, 2011; Finne y Holmström, 2013; Paiola et al., 2013; Petersen et al., 2005).



En cuanto a la última clasificación (trabajo en conjunto entre la empresa fabricante de bienes y los proveedores de servicios o *Grey Box*), muchas veces la empresa fabricante de bienes, ante el desconocimiento y/o poca experiencia en los procesos necesarios para desarrollar servicios y/o bienes/servicios (Meier et al., 2010) y ante la poca experiencia operativa que pudiesen tener para ofertar servicios (Turunen y Finne, 2014), no capta la esencia de la propuesta de valor para los clientes y por consiguiente tampoco capta posibles oportunidades comerciales sugeridas por los proveedores de servicios.

Ante esto, el codiseño lleva a los proveedores de servicios a ser los guías durante todo este proceso, debido a su amplia experiencia en el campo de servicios (Ceci y Masini, 2011; Lockett et al., 2011; Paiola et al., 2013), teniendo como objetivo común ofrecer al cliente un mayor valor agregado en los bienes/servicios ofertados (Bastl et al., 2012). A su vez, en esta colaboración de codiseño, las empresas fabricantes de bienes pueden adoptar los conocimientos impartidos por los proveedores de servicios y hacerlos suyos (Matthyssens y Vandembemt, 2010). De igual forma, la personalización (o los diversos niveles de personalización) que requiera llevar a cabo la empresa fabricante de bienes (según los tipos de servicios ofertados), se puede ver reforzada por los proveedores de servicios (Bastl et al., 2012; Ceci y Masini, 2011; Paiola et al., 2013).

Sin embargo, para Lockett et al. (2011) la participación del proveedor de servicios como personaje activo en todo el proceso de codiseño podría también presentar ciertas observaciones negativas, tales como:

- Protección por parte de las empresas. Algunas empresas suelen protegerse de sus socios estratégicos (en este caso los proveedores de servicios) ante el temor de perder conocimientos propios ante el proveedor de servicios, y/o que el proveedor de servicios solo tenga un fin oportunista y no tenga como objetivo común la generación de mayor valor agregado para el cliente, limitando con ello un desarrollo óptimo de la estrategia del SPS.
- Pérdida del contacto con los clientes. Cuando la parte más valiosa del producto/servicio recae en la oferta del servicio, la empresa fabricante de bienes podría arriesgarse a perder el contacto más cercano con sus clientes, debido a que esta función de contacto recae directamente con el proveedor de servicios, y en caso de que esta relación empresa/cliente sea estratégica, se va a ver debilitada dentro de toda la cadena de suministros.

Ahora bien, la principal función de una empresa fabricante de bienes es el desarrollo de nuevos productos; para ello se enfoca en desarrollar e innovar sus capacidades



tecnológicas, dejando a un lado u otorgándole menos importancia a las capacidades relacionadas con el servicio. Sin embargo, y ante lo afirmado por Ayala et al. (2017), las empresas que deseen superar los desafíos planteados por el desarrollo de la estrategia de servitización, no tienen por qué hacerlo solas, sino que deberían apoyarse en empresas de su entorno que tengan experiencia en el desarrollo y la oferta de servicios (poseedores de conocimientos y capacidades en ese ámbito), siendo estas empresas las que se conocen como proveedores de servicios (Bustinza et al., 2022).

Wynstra et al. (2015) afirman que la relación entre una empresa fabricante de bienes, una empresa proveedora de servicios y los clientes, es denominada "*tríada de servicios*". El hecho de llevar a cabo esta tríada de servicios puede otorgar a las empresas fabricantes de bienes mayor valor agregado a sus ofertas y mayor flexibilidad interna en la organización (Bastl et al., 2012). Por otro lado, esta tríada de servicios también podría presentar efectos adversos para la empresa fabricante de bienes, siendo una de ellas la generación de una mayor pérdida de conocimiento en cuanto al desarrollo y la oferta del servicio (Lockett et al., 2011).

Un estudio realizado por Ayala et al. (2018), basado en una encuesta a nivel internacional y dirigido a los ejecutivos del área de operaciones de empresas que ofertan productos/servicios en su cartera, tenía como objetivo conocer si efectivamente el hecho de contar con proveedores de servicios afecta a las diferentes estrategias del SPS y, en consecuencia, afecta a los beneficios de las empresas que lo llevan a cabo. Este estudio se realizó para empresas pertenecientes a un país emergente (Brasil, de 347 empresas respondieron un total de 148 empresas) y para empresas pertenecientes a un país desarrollado (Italia, de 216 empresas respondieron un total de 65 empresas). La clasificación de las empresas para el referido estudio se realizó de acuerdo al número de empleados: empresa pequeña (<100 empleados), empresa mediana (100 a 500 empleados) y empresa grande (> 500 empleados). De igual forma se tuvo en cuenta el enfoque comercial de la empresa a ser analizada (B2B o B2C), puesto que consideraron que los diferentes tipos de servicios a ofertar y la rapidez de la entrega de los mismos dependen de si se destina a otras empresas o a clientes finales.

Dado que existen escasas investigaciones cuantitativas sobre la estrategia de servitización, Ayala et al. (2018) decidieron crear escalas de elementos múltiples que permitieran la integración de varias áreas de negocio de las empresas enfocadas a la estrategia del SPS integrado, o con el objetivo de desarrollar la estrategia de servitización en sus organizaciones, tales como: procesos productivos de los bienes,

procesos de diseño de los servicios, áreas del desarrollo de nuevos productos y áreas funcionales diversas que intervengan en el proceso productivo, entre otros.

Ahora bien, el objetivo del estudio se centró básicamente en conocer la influencia, en relación con los beneficios posibles a obtener, que pudiese generar el trabajo en conjunto entre la empresa fabricante de bienes y los proveedores de servicios; por ese motivo se decidió analizar empresas que ofertaran productos/servicios, evitándose las escalas absolutas, es decir, retirando del estudio a empresas que solo ofertaran bienes y/o solo ofertaran servicios.

Para ello, Ayala et al. (2018) utilizaron cinco elementos que permitiesen tener una visión amplia de las posibles y diferentes relaciones que pueda tener una empresa fabricante de bienes con los proveedores de servicios. En primer lugar, utilizaron las tres clasificaciones mencionadas por Ayala et al. (2017) en párrafos anteriores: la caja blanca (*White Box*), la caja gris (*Grey Box*) y la caja negra (*Black Box*); además agregaron un elemento que consiste en “no trabajar con proveedores de servicios”, y como quinto elemento incorporaron una categoría que permitiera valorar la percepción que tiene la empresa fabricante de bienes sobre el soporte brindado por los proveedores de servicios.

De igual forma trabajaron con dos variables dependientes: una de *beneficios de la estrategia del SPS orientado a productos* (en caso que la empresa fabricante de bienes se centre en los servicios con el objetivo de aumentar el valor del producto) y otra de *beneficios de la estrategia del SPS orientado a servicios* (en caso que la empresa fabricante de bienes se centre en los servicios con el objetivo de aumentar el valor percibido por el cliente), ambos analizados tanto para productos existentes como para nuevos productos. A continuación, se presentan los principales resultados del mencionado estudio (Figura 1.4):

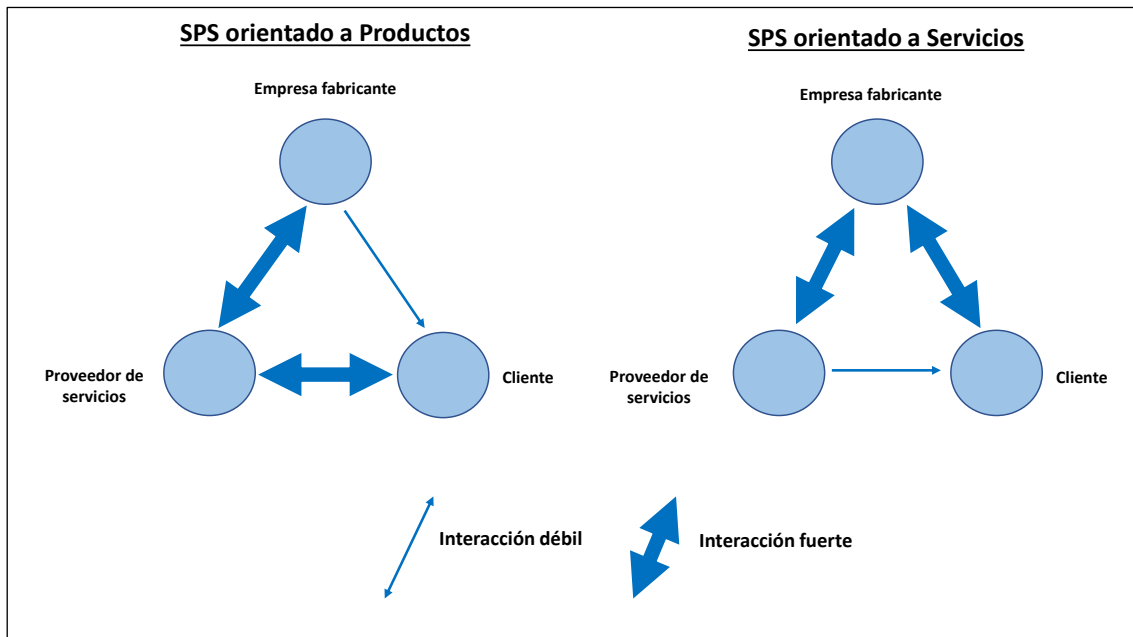


Figura 1.4. Niveles de interacción según la orientación de la estrategia de SPS  
 Fuente: Ayala et al. (2018, p. 31)

- Beneficios de contar con proveedores de servicios. La percepción de los beneficios otorgados al contar con socios estratégicos como los proveedores de servicios son mayores en un país emergente como Brasil que en un país desarrollado como Italia.
- Importancia de las actividades centradas en el desarrollo y entrega de servicios. La importancia del desarrollo de actividades para el desarrollo y entrega de servicios es menos significativa en el caso de empresas que siguen la estrategia del SPS orientada a productos que en las empresas que siguen la estrategia del SPS orientado a servicios. Esto probablemente pueda deberse a que las empresas que siguen la estrategia del SPS orientado a productos suelen delegar el desarrollo y entrega de servicios a los proveedores de servicios, centrándose mayormente en el desarrollo de bienes y por ende dándole menos importancia.
- Beneficios de trabajar con los proveedores de servicios. Los beneficios obtenidos por contar con el apoyo de los proveedores de servicios suelen ser mayores en empresas que siguen la estrategia del SPS orientado a productos, ya que delegan la función del desarrollo y gestión del servicio en proveedores de servicios que cuentan con mayor experiencia y mayores capacidades en ese campo; así la empresa se centra solamente en su estrategia principal: el desarrollo y la oferta de bienes.
- Decisiones estratégicas tomadas por las empresas y no por el proveedor de servicios. Las decisiones estratégicas relacionadas con el desarrollo y entrega del

servicio por parte de empresas que siguen la estrategia del SPS orientado al servicio deben ser tomadas por estas y no por el proveedor de servicios, debido a que, a diferencia de empresas orientadas a productos (cuyo bien es parte central del negocio y por consiguiente pueden apoyarse en los proveedores de servicios, de forma parcial o total, en el desarrollo y gestión del servicio), el servicio no forma parte de una oferta complementaria sino que es parte central del negocio y no debería delegarse ni descuidarse; por lo tanto, la estrategia a seguir debe nacer de la empresa orientada a servicios y apoyarse en los proveedores de servicios hacia la consecución de dicha estrategia.

- Los proveedores de servicios como guía. Este estudio también corrobora que las empresas orientadas a productos asignarán la mayoría de las actividades operativas relacionadas con el servicio a los proveedores de servicios, dejándose guiar en todo momento por ellos; sin embargo, las empresas orientadas a servicios se verán beneficiadas internamente en mayor medida al captar los conocimientos y las capacidades que aporten constantemente los proveedores de servicios expertos en el tema.

## **CAPÍTULO 2**

# **INDUSTRIALIZACIÓN Y SERVICIALIZACIÓN**

---

Tal como afirmó en su momento Levitt (1972), industria y servicios siempre han estado unidos. Los servicios estuvieron presentes en la industria desde que ésta apareció, siendo su presencia probablemente menos relevante de lo que es en la actualidad. Asimismo, Albrecht y Zemke (1991) señalan que la economía en la que se desarrollan las empresas es una economía de servicios y siempre lo ha sido; por ese motivo no se puede prescindir de los servicios si se quiere seguir compitiendo en el mercado.

Cuadrado-Roura (2016) señala que no se tienen por qué separar los conceptos de industria y servicio, mencionando que ambos no son excluyentes sino, por el contrario, complementarios y necesarios para el buen funcionamiento de la industria. Por su parte, Roos (2016) indica que la servitización de la industria es un proceso continuo que sobrepasa las brechas entre la fabricación y los servicios.

La primera revolución industrial comenzó hace 250 años con el desarrollo del motor a vapor, sustituyendo gran parte del trabajo realizado por las personas. La segunda revolución industrial se desarrolló con la producción en cadena (cadena de montaje), en la que la fabricación en masa era el producto estrella. Posteriormente, la tercera revolución industrial fue motivada por la aparición de un mayor nivel de automatización, electrónica y herramientas TI (tecnología de la información); con la aparición del ordenador el ser humano es nuevamente desplazado en cuanto a funciones que se creían únicas para el hombre, como el control de la inteligencia. En la actualidad, la aparición y el desarrollo de las innovaciones tecnológicas han generado una cuarta

revolución industrial, también conocida como Industria 4.0. Esta cuarta revolución industrial, mediante el desarrollo de herramientas tecnológicas como sistemas ciberfísicos, Internet de las cosas, industrias y productos inteligentes, big data e hiperconectividad, entre otras, obliga a las empresas a modificar radicalmente sus estrategias de negocio.

Como puede observarse, en cada una de las etapas mencionadas, los servicios han estado presentes, quizás en menor grado en un inicio, pero necesariamente en mayor grado en la actualidad. Sin embargo, se debe tener claro que aplicar la estrategia de servitización en la industria no implica el auge del sector servicios dentro de la economía. Por el contrario, la estrategia de servitización podría ser una vía para fortalecer la industria, ayudando a aumentar el valor añadido de las ofertas de las empresas industriales a sus clientes.

En la actualidad, la industria manufacturera se está enfrentando a un escenario incierto de desindustrialización. Porter (1990) la define como la reducción paulatina de la capacidad industrial de una determinada región o país, manifestando que se trata de algo inevitable ya que forma parte de un proceso de cambio económico-social y del desarrollo de las economías; sin embargo, la desindustrialización no es algo reciente. La disminución de la actividad industrial comenzó a detectarse a finales de la década de los años setenta, originándose en las grandes potencias a nivel industrial de esa época. Ciudades de Europa (Londres, Copenhague, Ámsterdam, Barcelona y Madrid), América del Norte (Nueva York, Chicago y Filadelfia) y América del Sur (Buenos Aires y Rio de Janeiro), se vieron afectadas, entre otras, por la desindustrialización. Las economías occidentales han visto durante décadas que la industria ha perdido peso relativo de forma gradual (Figura 2.1).

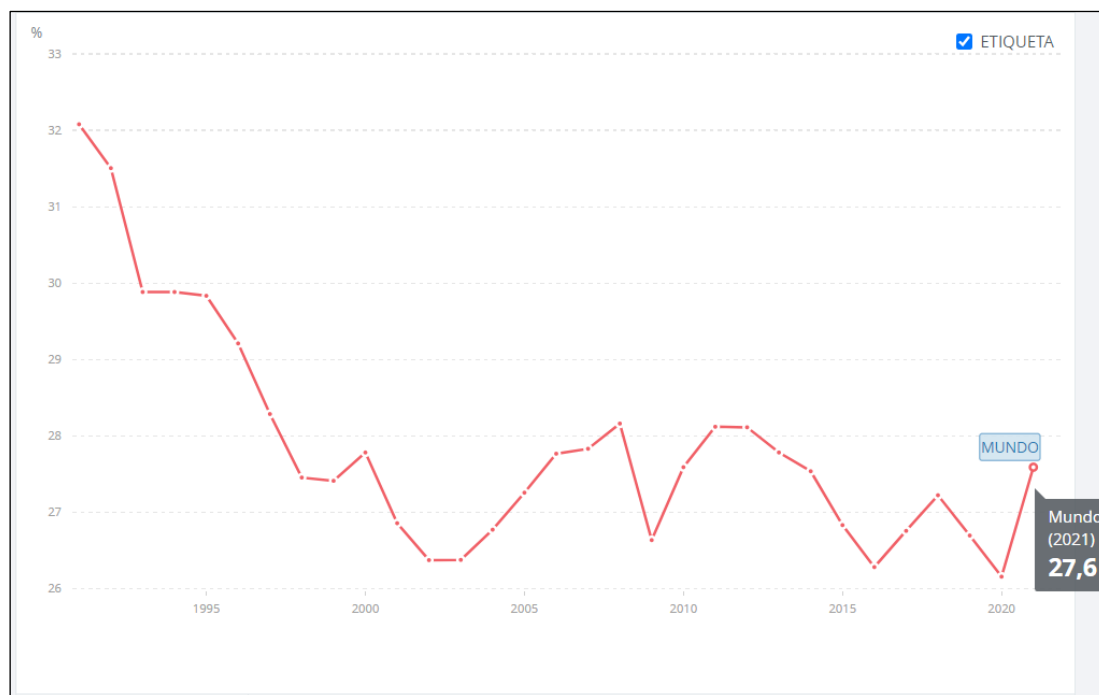


Figura 2.1. Evolución de la industria<sup>2</sup> a nivel mundial como valor agregado en porcentaje al PIB (1995-2021)  
Fuente: Banco Mundial (2023)

De acuerdo con Kamp (2016b), la situación de la industria en la UE no puede generalizarse de igual forma a todos los países que la integran. La UE cuenta con países que mantienen un porcentaje respetable del PIB generado por la actividad industrial. Entre esos países se ubican Alemania, Hungría, República Checa, Rumanía y Eslovenia. Por otro, la UE cuenta también con países que sí presentan un alarmante descenso en sus actividades industriales y por consiguiente en su producción industrial; éste es el caso de Bélgica, Finlandia, Letonia, Luxemburgo, los Países Bajos y Reino Unido.

Ante la caída del peso del sector industrial, la Comisión Europea (CE) ha establecido políticas a llevar a cabo por cada uno de los países miembros, con el objetivo de mantener un mismo nivel industrial para cada país. La política principal señala que todos los estados miembros deberán tener un PIB (generado por la industria) en un 20% como mínimo, con el objetivo de mantener una base sólida para un desarrollo económico.

<sup>2</sup> El término "industria" corresponde a las divisiones 10 a 45 de la CIIU e incluye a las industrias manufactureras (divisiones 15 a 37 de la CIIU). Comprende el valor agregado en explotación de minas y canteras, industrias manufactureras (que también se informa como un subgrupo distinto), construcción, y suministro de electricidad, gas y agua. El valor agregado es la producción neta de un sector después de sumar todos los productos y restar los insumos intermedios. Se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales. El origen del valor agregado de determina a partir de la CIIU, Revisión 3. Nota: Para los países que contabilizan en base valor agregado, se utiliza como denominador el valor agregado bruto al costo de los factores.



La producción industrial de España presentó caídas graves desde el comienzo de la crisis económica de 2008 (Figura 2.2). En 2007 su PIB industrial tenía un peso del 29,40%. Tras la crisis se produjo, según los datos del Consejo General de Economistas (2021), el cierre de 49.500 empresas del sector manufacturero. La debacle del sector de la construcción arrastró consigo a numerosas empresas industriales dedicadas a la fabricación y producción de ladrillos, cemento o cerámica, entre otros. A su vez, la recesión económica generó una gran disminución de la demanda de viviendas. Sin embargo, la actividad industrial de España se ha ido revitalizando paulatinamente.

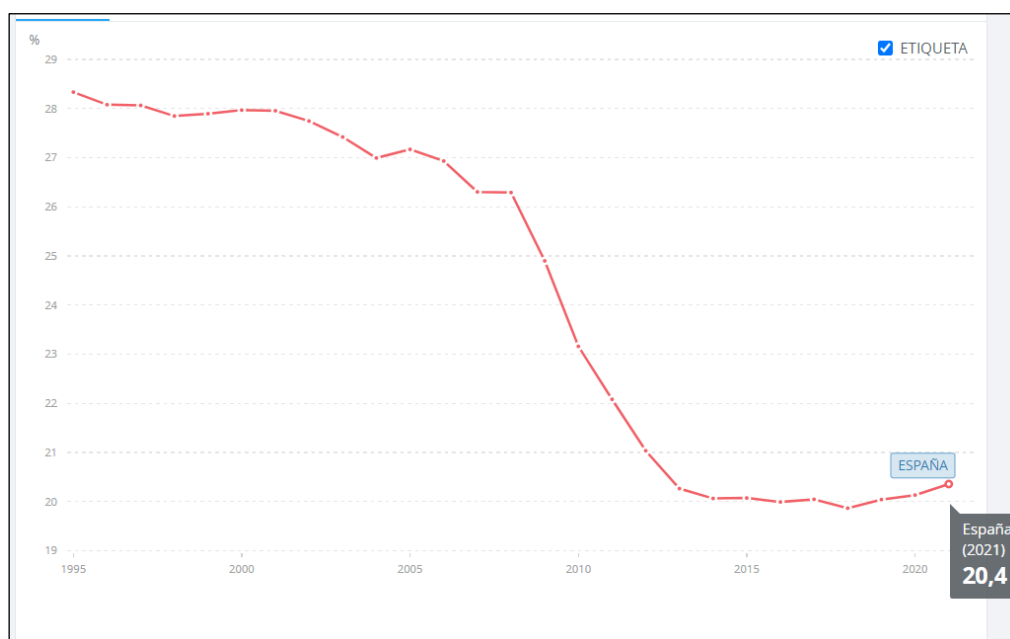


Figura 2.2. Evolución de la industria en España como valor agregado en porcentaje al PIB (1995-2021)  
Fuente: Banco Mundial (2023)

No obstante, la crisis no afectó en igual medida a todos los sectores industriales y de servicios a nivel mundial; así lo afirma la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) en su Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016 y la Organización Mundial del Comercio a través de sus Estadísticas del Comercio Internacional 2015: “Durante la crisis económica mundial, el sector de servicios menos vulnerable fue el de la tecnología de la información, gracias a la demanda constante de tecnologías rentables, al desarrollo de programas informáticos innovadores (especialmente en el ámbito de las manufacturas y los servicios financieros, de seguros y sanitarios) y a la creciente necesidad de abordar los problemas de seguridad de la tecnología de la información” (Organización Mundial del Comercio, OMC, 2015, p. 20).

Ahora bien, cada vez son más las empresas manufactureras que ofrecen servicios adicionales como valor agregado dentro de sus ofertas al cliente, con el objetivo de mantener y recuperar su presencia en el mercado. Desde hace más de una década, empresas de todo el mundo ven cómo la implementación de servicios dentro de su oferta al cliente es el impulso necesario para seguir en el mercado.

Según datos del Instituto de Estudios Económicos: “El sector servicios ya supone, en promedio, un 74% del empleo total en la UE-28 en 2018. La proporción de los servicios en el empleo ha aumentado notablemente a lo largo de los últimos años comparado con la media del 66% registrada en 2000. A cambio, ha bajado el empleo en la industria desde una media del 26% en 2000 a un 22% en 2018,... Los Países Bajos ocupan el primer lugar con casi un 84%, figurando a continuación el Reino Unido (82,4%), así como Malta y Bélgica, ambos con un 81,3%. Francia, Luxemburgo y Dinamarca se sitúan por encima del 80%, mientras que Suecia llega a un 78,3%. España registra una cifra de empleo en el sector servicios del 77,9% en 2018, con lo que estamos por encima de la media ocupando el décimo puesto de la UE-28...” (Tabla 2.1).

1. Países Bajos	83,8	15. Italia	73,4
2. Reino Unido	82,4	16. Finlandia	73,1
3. Malta	81,3	17. Letonia	69,3
4. Bélgica	81,3	18. Portugal	68,3
5. Francia	80,9	19. Estonia	68,0
6. Luxemburgo	80,7	20. Hungría	67,7
7. Dinamarca	80,5	21. Lituania	67,1
8. Chipre	79,2	22. Croacia (2017)	66,8
9. Suecia	78,3	23. Eslovaquia	65,4
<b>10. España</b>	<b>77,9</b>	24. Eslovenia	63,0
11. Irlanda	77,2	25. Rep. Checa	60,5
12. Grecia	74,5	26. Polonia	59,2
13. Alemania	74,3	27. Bulgaria	56,9
<b>UE-28</b>	<b>74,0</b>	28. Rumanía	47,0
14. Austria	73,8		

Tabla 2.1. Empleo en el sector servicios en la UE-28 en 2018 (en % sobre el empleo total)  
Fuente: Instituto de Estudios Económicos (2020)

Por su parte, Kamp (2016b) afirma que al igual que China y Alemania, España deberá invertir en tecnología para revitalizar su industria. Para ello recomienda que esta inversión debe enfocarse a: aumentar el gasto en I+D+i, mejorar la digitalización, fomentar el uso del big data, desarrollar la comunicación ultrarrápida, fomentar la computación en la nube, desarrollar la impresión en 3D, implementar la robotización masiva, desarrollar la inteligencia artificial y usar la agenda digital, entre otras; es decir, España debe invertir en desarrollar las tecnologías base de la Industria 4.0 (Figura 2.3).



Figura 2.3. Beneficios de las tecnologías digitales en empresas manufactureras  
Fuente: Bolaños (2015, p. 7)

En la Figura 2.4 se observa la creciente evolución que ha tenido la comercialización de servicios, a nivel mundial, desde 1980 hasta 2021.

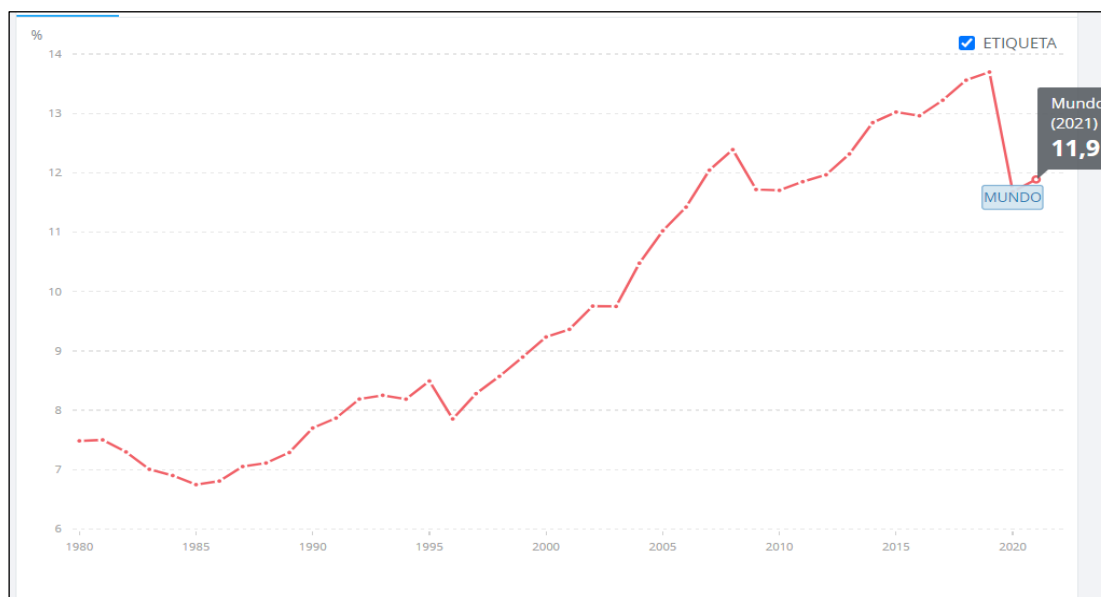


Figura 2.4. Evolución del comercio de servicios³ a nivel mundial (% del PIB) (1980-2021)  
Fuente: Banco Mundial (2023)

<sup>3</sup> Los servicios corresponden a las divisiones 50 a 99 de la CIIU, e incluyen el valor agregado en el comercio al por mayor y al por menor (que abarca hoteles y restaurantes), transporte y servicios de la administración pública, financieros, profesionales y personales como educación, atención médica y actividades inmobiliarias. También se incluyen gastos imputados por servicios bancarios, derechos de importación y toda discrepancia estadística que adviertan los recopiladores nacionales, así como toda discrepancia que surja de los reajustes.

Kamp (2016a) señala que en la actualidad las empresas ven como estrategia empezar a ofrecer servicios dentro de su oferta; con ello se pretende hacer frente a la competencia y poder recuperar, mantener y ganar clientes. Esto ya se observa en empresas reconocidas a nivel mundial. Por ejemplo, la empresa Cepsa (industria petroquímica) tomó, entre otras, las siguientes decisiones:

- Ante el auge de los vehículos eléctricos o híbridos, Cepsa optó por diversificar su cartera de productos, introduciéndose en el mercado de la moda. Cepsa está diseñando un proyecto para los próximos diez años que consiste en desarrollar nuevas moléculas que puedan ser utilizadas en productos del sector de la moda.
- Cepsa está implantando Internet de las cosas en sus refinerías para aplicar un sistema de control avanzado. El objetivo es predecir posibles desviaciones de los parámetros y ahorrar costes y energía.

Kamp y Alcalde (2014) sostienen que la estrategia de servitización no será la que desplace para siempre a la industria; por el contrario, en vista de las recomendaciones para revitalizar la industria, manifiestan que es la estrategia de servitización la que recoge dichas recomendaciones.

Por su parte, De la Calle y Freije (2016) y Ruiz-Martín y Díaz-Garrido (2021) señalan que los desarrollos tecnológicos propiciarán a su vez el desarrollo de nuevos e innovadores productos y procesos, favoreciendo que las empresas obtengan una diferenciación frente a su competencia, sobresaliendo en sus mercados actuales, e inclusive abarcando nuevos mercados, ya sea en bienes y/o servicios. De esta forma la estrategia de servitización otorga competitividad a las empresas que la llevan a cabo. Sin embargo, para llegar a esta competitividad, la empresa tendrá posiblemente que pasar por cambios para definir nuevos modelos de negocio, los mismos que le permitan agregar a su oferta servicios innovadores y capaces de satisfacer las necesidades actuales y cambiantes de sus clientes.

## **CAPÍTULO 3**

### **ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN**

---

En un mundo tan globalizado como el actual, que cambia mucho más rápido que hace cincuenta años, las empresas se encuentran en búsqueda constante de nuevas estrategias competitivas. Estas estrategias deberán permitirles destacar sobre su competencia y hacerlas relevantes frente a los clientes.

Según Drucker (2007), el término estrategia en el ámbito empresarial, hace referencia a planes o medidas que una empresa debe llevar a cabo con el objetivo de generar, recuperar y/o mantener su posición en el mercado. Por su parte Chandler (2003) hace mención también a aquellos planes que permiten alcanzar los objetivos trazados por la organización. Sin embargo, destaca el uso de recursos y capacidades —conocimientos, habilidades y experiencia tecnológica— que tiene la empresa, así como el aprovechamiento de las circunstancias del entorno para el logro de estos objetivos.

La estrategia de servitización es un nuevo concepto que refleja que las empresas manufactureras empiezan a ofrecer servicios (Bettioli et al., 2022; Bustinza et al., 2015), o cuentan con departamentos que ofrecen servicios (servicio de *call center*, servicio de mantenimiento interno, departamento de IT, etc.). Para Oliva y Kallenberg (2003) la estrategia de servitización se caracteriza por centrarse en el cliente. En ese sentido, y para ofrecer el servicio adecuado, la tarea principal de la empresa será conocer (a) lo que espera el cliente de la empresa y (b) lo que espera obtener el cliente con la utilización del bien y/o servicio. Una vez obtenida esta información, la empresa deberá

incrementar el valor del bien y/o servicio esperado, mediante la oferta de servicios adicionales que complementen su uso, función y/o implementación.

Kamp (2016a) señala que muchos empresarios tienden a pensar que aplicar la estrategia de servitización resulta muy complicado. Sin embargo, existen empresas que hace más de cuatro décadas han implementado la servitización en sus organizaciones y han obtenido un rotundo éxito.

Por su parte, De La Calle y Freije (2016), Kowalkowski et al. (2017) y Martín-Peña et al. (2017) manifiestan que la estrategia de servitizar no consiste únicamente en modificar lo que una empresa ofrece a sus clientes (solo ofrecer servicios nuevos y nada más). Por el contrario, consiste en dar un giro drástico a la forma en la que funciona la empresa en sí (Sandström et al., 2008; Tukker, 2015); por consiguiente, para lograr el éxito, este proceso estratégico interno debe ser diseñado e implementado de forma correcta (Zhang y Banerji, 2017). Por todo lo anterior, la estrategia de servitización es considerada una estrategia competitiva siempre y cuando sea correctamente aplicada (Bettioli et al., 2022; Díaz-Garrido et al., 2018; Reim et al., 2015).

En este sentido, Manzini et al. (2001) y Mathieu (2001a) señalan que el desarrollo de la estrategia de servitización requerirá la realización de ciertos cambios que probablemente no sean tan fáciles de llevar a cabo. Para ello aconsejan que las empresas no deben centrarse en sus capacidades actuales, sino por el contrario deben añadir nuevas capacidades y competencias a las ya existentes (Adrodegari y Sacconi, 2017; Baines y Shi, 2015; Gaiardelli et al., 2014; Gebauer et al., 2005; Khanra et al., 2021; Kreye et al., 2015; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021), así como desarrollar un cambio de mentalidad empresarial (transición de pensar en bienes a pensar en bienes con servicios). Sin embargo, advierten que este proceso de transición puede llevar a algunas empresas a descuidar su principal fuente de ingresos: el desarrollo de bienes (Gebauer et al., 2005; Kohtamäki et al., 2020a).

Por ese motivo Kamp (2016a) señala que el desarrollo de una estrategia competitiva adecuada permitirá a la empresa: obtener ventajas de las tendencias actuales del mercado —facilitando así el enlace entre la oferta y la demanda, pudiendo encontrar nuevas formas de añadir propuestas de valor al mercado—, explotar al máximo los recursos y capacidades (alcanzando eficiencia y eficacia) y estar atentos y preparados para hacer frente a la llegada de nuevos competidores, la aparición de nuevas tecnologías y la utilización de nuevas formas de producir y distribuir productos, entre otros retos.

De igual forma Kamp (2016a) señala que toda empresa se ve influenciada por factores externos, ya sean positivos o negativos, para su continuidad en el mercado. Son estas fuerzas externas las que motivan que los negocios vayan cambiando constantemente, ya sean cambios pequeños o cambios radicales. Entre estos factores externos (Figura 3.1) se encuentran: las regulaciones (políticas del gobierno), los cambios sociales (gustos, preferencias, necesidades, modas, etc.), las innovaciones o tendencias en negocios, el avance de la tecnología de la información y la globalización.

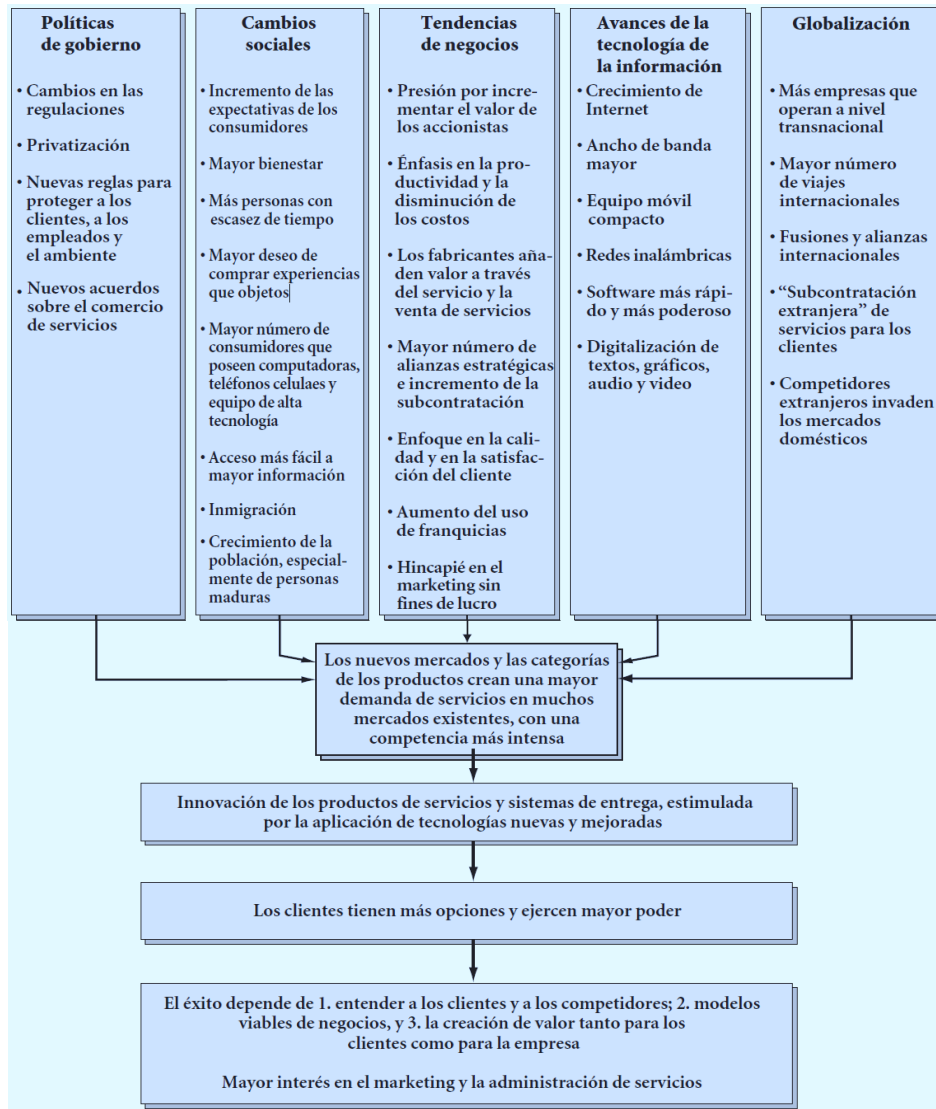


Figura 3.1. Factores que estimulan la transformación de la economía de servicios  
Fuente: Lovelock y Wirtz (2009, p. 11)

Por otro lado, Kamp (2016b) y el informe anual del World Economic Forum (2016), manifiestan que las empresas del siglo XXI deben tener en cuenta, aparte de la innovación en modelos de negocio, los siguientes temas para la correcta creación de una estrategia competitiva dentro de los entornos antes mencionados: agenda digital,



manufactura avanzada, análisis del big data y la cocreación de valor (o creación de valor compartido); cada una de estas cuestiones se detallan a continuación.

- Agenda Digital. Para Bolaños (2015), la Agenda Digital es la aplicación de las TIC (tecnologías de la información y comunicación) por parte de los gobiernos nacionales mediante una política pública. Su objetivo es impulsar el desarrollo de las sociedades hacia la sociedad de la información. Este desarrollo se enfoca en: mejorar la calidad de la educación y la salud, desarrollar gobiernos más eficientes, aumentar la productividad y competitividad, promover la participación ciudadana, entre otros. En España el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital y el Ministerio de Hacienda y Función Pública publicaron la “Agenda Digital para España” en febrero del 2013 (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2020), teniendo dentro de sus principales objetivos los siguientes: fomentar el despliegue de redes y servicios para garantizar la conectividad digital (actualmente se tiene una cobertura del 100%), desarrollar la economía digital para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española, mejorar la administración electrónica y los servicios públicos digitales (el uso de la administración electrónica por parte de los españoles está por encima de la media de la Unión Europea), Impulsar la I+D+i en las industrias de futuro y promover la inclusión y alfabetización digital y la formación de nuevos profesionales TIC.
- Manufactura avanzada. Visnjic y Van Looy (2013) describen la manufactura avanzada como aquella que, ante ciertos factores como la globalización de la demanda, la fragmentación de las cadenas de valor, la aceleración del avance tecnológico y/o el cambio en los factores productivos, entre otros, apuesta por implementar procesos de tecnología y desarrollar procesos que complementen la cadena productiva, como por ejemplo: utilización de robots en las cadenas de montaje, despliegue del Internet de las cosas a través de la interconexión de la maquinaria, uso de la impresión 3D o adaptación de los modelos productivos a la demanda de los clientes, entre otros. Las empresas que apliquen la manufactura avanzada se van a caracterizar por tener altos niveles de sofisticación, generación de valor agregado y competitividad sostenida.
- Big data. Mirón et al. (2017) definen al análisis del big data como la gestión — mediante infraestructuras, tecnologías y servicios— de enormes volúmenes de datos, tales como: mensajes en redes sociales, señales de móvil, archivos de audio, imágenes digitales, emails, datos de encuestas, entre otros. Todos los datos a analizar deberán cumplir con las 5Vs: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor. El objetivo es convertir el dato en información que facilita la toma de

decisiones, incluso en tiempo real. Se utiliza el análisis del big data, debido a que la información obtenida no puede ser tratada de manera convencional debido a su gran tamaño.

- Cocreación de valor o creación de valor compartido. Para Lovelock y Wirtz (2009) la cocreación de valor, o creación de valor compartido, se fundamenta en que la mayor fuente de innovación de una empresa es originada por una constante interacción con el cliente. En esta definición se desarrollan dos puntos de vista del marketing y empresarial. Desde el punto de vista del marketing, la cocreación de valor es obtener una idea de cómo posicionar mejor la marca, mejorar la experiencia de marca o crear nuevos bienes y servicios; todo ello con la participación entre la empresa y el cliente, con el objetivo de mejorar la experiencia de uso de los bienes y/o servicios. Desde el punto de vista empresarial, la cocreación de valor consiste en que las empresas y clientes trabajen juntos a través de *feedback* constante; el objetivo es crear nuevas formas de bienes y/o servicios y mejores experiencias (interacción entre fabricantes y usuarios de sus productos, máquinas, componentes, tecnologías,...). La cocreación de valor, o también conocida como customización (o *customization* por su término en inglés), para muchas empresas (sobre todo empresas de servicios) requerirá necesariamente la participación de los clientes y/o usuarios del producto ofertado, como por ejemplo: usuarios de empresas hoteleras, usuarios de peluquerías, usuarios de gimnasios, entre otros. Para Hu et al. (2011) las empresas tienen como objetivo generar mayor valor en sus ofertas como respuesta a las necesidades y deseos de cada cliente, siendo allí donde es necesario el trabajo en conjunto con el fin de desarrollar un producto/servicio adecuado a cada necesidad; por ejemplo, la creación y desarrollo de softwares tienen alta personalización dependiendo de los requerimientos específicos de cada cliente (Moon et al., 2011).

Ahora bien, Durugbo (2014) y Sakao et al. (2008) señalan que el desarrollo de la estrategia de servitización tendrá que implicar necesariamente la personalización de cada producto generado, requiriendo la cocreación por ambas partes (empresa y cliente) (Kohtamäki y Partanen, 2016; Kohtamäki et al., 2020b; Martín-Peña et al., 2018). En esa misma línea, Vargo y Lusch (2016) afirman que hoy en día los clientes otorgan un mayor valor a la sensación de participación en la cocreación de objetivos compartidos; es decir, necesitan sentirse parte del proceso creativo de los distintos bienes y servicios que pudiesen consumir, relegando a un segundo nivel a valores como la personalización, buena calidad, rapidez de atención y precios accesibles, entre otros. Este trabajo en conjunto, interacción entre fabricantes y usuarios, puede apreciarse en empresas de distintos sectores que han optado por hacer más partícipes a los clientes dentro del

proceso transaccional y de uso del servicio; por ejemplo: usuarios de bancos, usuarios de viajes, usuarios de salas de cine, entre otros.

Se observa que los clientes actuales tienden a manifestar una participación activa en el uso de diferentes servicios. Por ese motivo las empresas se esfuerzan en que la experiencia que obtenga el cliente al utilizar el servicio, por cualquiera de los diferentes canales que posea y a través de las innovaciones inteligentes (Figura 3.2), sea una experiencia agradable y satisfactoria. Para ello tendrán que llevar a cabo las siguientes actividades: desarrollar sitios webs amigables, implementar equipos, instalaciones y sistemas que sean fáciles de usar, capacitar a los clientes para que realicen un correcto uso de los canales y puedan aprovechar al máximo todos los servicios ofertados, y contar con personal operativo eficiente que pueda solucionar los inconvenientes en tiempo real.

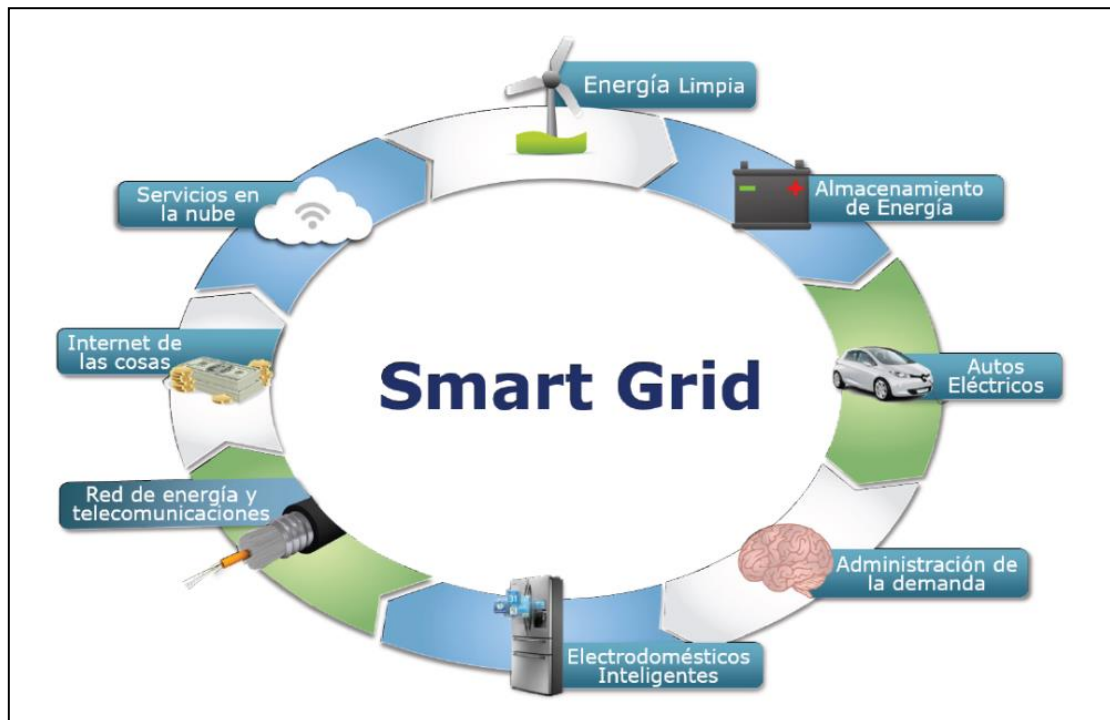


Figura 3.2. Revolución Inteligente 2030  
Fuente: Bolaños (2015, p. 5)

De esta forma tanto la empresa como el cliente entrarían en un *win to win*. Es decir, por un lado, la empresa no solo mantendrá los clientes actuales, sino que ganará más clientes. De este modo puede lograr un incremento de la productividad y una disminución de costes, generando con ello una reducción de precios a pagar por el servicio. Por otro lado, el cliente, al comprobar que el servicio prestado cumple sus expectativas y es por muchos canales, recomendará su uso a terceros.

### 3.1. SISTEMAS DE PRODUCTO-SERVICIO (SPS)

Como se ha señalado, la industria manufacturera está atravesando momentos difíciles; por ese motivo las empresas deben recurrir a ciertos cambios si quieren seguir participando en un mercado saturado y con una constante competencia agresiva. Asimismo, deben tener en cuenta que el cliente es cada vez más exigente.

Para que las empresas sean sostenibles y competitivas es necesario crear una combinación de bienes y servicios, o intangibles, que aportarán valor al producto y que les permitirán satisfacer las necesidades y gustos del cliente. Kamp (2016a) señala que las empresas tienden a ubicarse en uno de estos cuatro grupos:

- a) Empresas manufactureras que solo fabrican y ofertan bienes.
- b) Empresas manufactureras que fabrican bienes y los ofertan con servicios añadidos; son también conocidas como *economías de servicios*.
- c) Empresas manufactureras que ven en la oferta de servicios la alternativa hacia el liderazgo empresarial, optando por cambiar el modelo del negocio enfocándose hacia los servicios; son también conocidas como *economías funcionales*, donde se sustituyen bienes por servicios, o se crean Sistemas de Producto-Servicios, es decir, se comienza a vender funciones.
- d) Empresas tradicionales de servicios.

Como se ha mencionado anteriormente, cada vez son más las empresas que están modificando sus ideas de negocio a través de la innovación en modelos de negocios (Kindström y Kowalkowski, 2014; Mont, 2003; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021; Visnjic et al., 2014), y están pasando de ser empresas netamente fabricantes de bienes a ser empresas que producen bienes y servicios en conjunto (Brax y Visintin, 2017; Neely, 2008) con el objetivo de otorgar mayor funcionalidad a los clientes (Manzini y Vezzoli, 2003). Todo este proceso transformacional fue en un primer momento denominado como servitización por Vandermerwe y Rada (1988). Ahora bien, las empresas que se animen a dar este giro de negocio deberán contar previamente con una serie de conocimientos y capacidades que les permitan realizar esta transición de la mejor manera posible (Baines et al., 2009a).

Muchas empresas que se dedicaban a la fabricación y comercialización de bienes han optado por añadir a su cartera una nueva línea de servicios, originándoles dicha decisión una gran oportunidad en el mercado. Empresas como IBM, GE, Microsoft, Michelin o Google, entre otras, vieron cómo los ingresos de las nuevas líneas de servicios fueron

mayores que los ingresos generados por los bienes actuales. En este sentido IBM experimentó una reducción en la actividad comercial de hardware, observando, por el contrario, una potencial evolución y crecimiento en el desarrollo y oferta de servicios.

Para García Sáez y Capuz-Rizo (2015), el momento de transformación que vivió IBM es cuando surge el Sistema de Producto-Servicio. Este sistema consiste en una evolución desde un sistema basado en bienes o servicios hacia un nuevo sistema de bienes con servicios que funcionan conjuntamente.

En este sentido, Baines et al. (2009a) opinan que la estrategia de servitización consiste en llevar a cabo una transformación comercial estratégica, cuyo objetivo es crear mayor valor para los clientes a través de la oferta de bienes y servicios en conjunto, pudiendo lograr con esta combinación un gran diferencial frente a su competencia (Chesbrough, 2011).

Por su parte Manzini y Vezzoli (2003) y Mont (2003) definen a los SPS como aquella innovación estratégica llevada a cabo por una empresa que consiste en reestructurar el enfoque del negocio. Es decir, se lleva a cabo el proceso de transición de ofertar únicamente bienes a ofertar una mezcla de servicios y bienes. El objetivo es satisfacer una necesidad concreta del cliente en lugar de proveerle de un solo bien que cubra una función.

Baines et al. (2017) y Tukker y Tischner (2006) coinciden al definir al SPS como aquella estrategia que permite mantener y/o aumentar la competitividad en las empresas, y cuyo desarrollo consiste en la combinación de bienes y servicios. En la misma línea, Tischner et al. (2002) define al SPS como la estrategia basada en el diseño y combinación de productos tangibles y servicios intangibles con el fin de satisfacer necesidades específicas.

IBM desarrolló esta transformación comercial estratégica y, debido a su gran crecimiento económico dentro de la oferta de sus servicios de consultoría y tecnología, fue designada por International Data Corporation (IDC) en 2013 como el líder del mercado de servicios profesionales de tecnología de cloud computing. IBM estaba muy enfocada a la venta de ordenadores personales, servidores y software. Sin embargo, observó una gran oportunidad en el desarrollo e innovación de servicios, registrando en 2013 ganancias por 57 billones de dólares, que se derivaron de servicios de consultoría y servicios de tecnología (tercerización e infraestructura en la nube).

Gard Little, director de investigación, consultoría tecnológica e investigación en integración de sistemas de IDC, opina sobre IBM *“Para alcanzar una posición de liderazgo en la tecnología cloud es necesario disponer de soluciones innovadoras, un gran número de clientes, investigación e innovación, experiencia en el sector, inversiones globales y un especial interés en ayudar a los clientes a transformar sus negocios con la tecnología en la nube...en nuestra evaluación IBM ha demostrado tener todas estas cualidades y muchas más en sus servicios profesionales de cloud...solo IBM ofrece una oferta conjunta de consultoría de negocio, un amplio conocimiento de la industria y una amplia oferta de soluciones de cloud computing, incluyendo su propio software y hardware y las innovaciones de su división de investigación IBM Research”* (IBM, 2013, p. 1).

Por otro lado, Baines y Lightfoot (2013) manifiestan que las empresas fabricantes de bienes que se animen a implantar la estrategia del SPS en sus organizaciones deberán llevar a cabo una transformación comercial interna con el fin de generar los recursos y capacidades necesarios (Adrodegari y Sacconi, 2017; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021) para obtener las rentabilidades esperadas (Baines y Shi, 2015). Sin embargo, Benedettini et al. (2015) señalan que el desarrollo de una estrategia de SPS puede implicar también la generación de ciertos riesgos para la empresa debido a que el cambio en el modelo de negocio podría afectar el rendimiento de la misma.

Los SPS son modelos de negocio enfocados en comercializar un conjunto de bienes y servicios con un enfoque de diseño sostenible: económico, social y ambiental (Oliveira et al., 2015; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021). Sin embargo, para que se obtengan beneficios del cambio industrial y comercial hacia el SPS se deberán superar muchos obstáculos (Pessôa y Becker, 2017), debido a que esta transformación implica enfrentar nuevos escenarios de desafíos para las empresas que producen bienes, tales como los posibles y necesarios cambios organizativos, tanto internos como externos (Gebauer y Fleisch, 2007; Gebauer y Kowalkowski, 2012; Kolagar et al., 2022; Mont, 2003; Parida et al., 2014; Raddats et al., 2019; Zhang y Banerji, 2017), que se requieran llevar a cabo durante el proceso de desarrollo de la estrategia de SPS (Ceci y Masini, 2011; Neely, 2008; Paiola et al., 2013; Spring y Araujo, 2009; Ziaee et al., 2018); de igual forma será necesario afrontar los desafíos que presenten las necesidades y deseos del cliente frente a las capacidades del proveedor de servicios (Alghisi y Sacconi, 2015).

La intensidad de estos desafíos dependerá de la intensidad que conlleve realizar el cambio de la fabricación tradicional hacia las nuevas formas de comercio que incluyen el servicio, siendo uno de los principales desafíos la carencia y/o desconocimiento, por

parte de la empresa fabricante de bienes, sobre cómo podrá innovar en la oferta de servicios (Ayala et al., 2017). El SPS es el resultado de una innovación estratégica. Su objetivo principal es, mediante un sistema de bienes y servicios, satisfacer las necesidades y gustos del cliente aprovechando las ventajas que pueden aportar el ofertar servicios añadidos al producto (Tabla 3.1).

<i>Beneficios de los Sistemas de Producto-Servicio (SPS)</i>	
<i>Consumidor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Servicio personalizado y flexible.</i></li> <li>– <i>Ventajas en la calidad de productos y servicios.</i></li> <li>– <i>Satisfacción continua.</i></li> <li>– <i>Recolección de datos durante el uso para mejorar los productos en diferentes etapas.</i></li> </ul>
<i>Proveedor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Mayor fidelidad y confianza del consumidor.</i></li> <li>– <i>Innovación potencial gracias a la monitorización del producto y servicios mientras se utilizan.</i></li> <li>– <i>Reducción de costes y recursos.</i></li> <li>– <i>Maximización de resultados.</i></li> <li>– <i>Creación de conocimientos, durante el proceso de desarrollo, que son posteriormente vendidos como servicios de consultoría o formación.</i></li> <li>– <i>Productos reutilizados en combinación con distintos servicios.</i></li> </ul>
<i>Medioambiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Reducción en el consumo a través de usos alternativos del producto.</i></li> <li>– <i>El proveedor es el responsable de los productos y servicios a través de la recuperación, reciclaje y refabricación, reduciendo el desperdicio de la vida del producto.</i></li> <li>– <i>Los servicios son planificados con el ciclo de vida del producto.</i></li> </ul>
<i>Sociedad</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>La presión pública sobre las cuestiones ambientales aumenta.</i></li> <li>– <i>Al aumentar la oferta de servicios se crean nuevos puestos de trabajo.</i></li> </ul>

Tabla 3.1. Recopilación de los beneficios de los SPS  
Fuente: García Sáez y Capuz-Rizo (2015, p. 1026), a partir de Beuren et al. (2013)

Por su parte, Oliveira et al. (2015) y Tukker y Tischner (2006) señalan que una empresa que apuesta por implantar un SPS podría obtener resultados como:

- Mejorar y mantener las relaciones con los clientes (fidelización del consumidor).
- Desarrollar nuevos mercados (buscar la sostenibilidad del negocio).
- Reducir el impacto ambiental (disminución de los recursos a usar).
- Mayor rapidez y flexibilidad para responder a las necesidades de los clientes (satisfacción del cliente).



- Reducir costes (ahorro económico).
- Posicionar la marca.

Manzini et al. (2001) manifiestan que cuando un cliente adquiere un bien que proviene de un SPS, no está adquiriendo el bien en sí, sino que está adquiriendo los beneficios y satisfacciones que podrá obtener con dicha adquisición (Tabla 3.2). Esto origina una nueva alternativa comercial para muchas empresas debido a que el objetivo final ya no será la venta del bien, sino la colocación del bien en manos del cliente, generando un nuevo modelo de negocio: alquiler por el uso del bien. De esa forma la empresa obtendría beneficios por dicha colocación, siendo el cliente quien reciba los beneficios y satisfacciones que produce el uso del bien (pero no necesariamente la adquisición del mismo).

<i><b>Venta del producto (economía industrial)</b></i>	<i><b>Venta del servicio o uso del producto (economía de servicios)</b></i>
<i>Objetivo: Venta del producto.</i>	<i>Objetivo: Realización del servicio, satisfacción del cliente, resultado por el uso del producto.</i>
<i>Vendedor: Responsable de la calidad del producto.</i>	<i>Vendedor: Responsable de la calidad del servicio brindado.</i>
<i>Pago por propiedad del producto: Los derechos y responsabilidad son transferidas al comprador.</i>	<i>Pago por el servicio recibido (uso): Los derechos de propiedad y responsabilidad siguen siendo del proveedor.</i>
<i>Producto: Puede almacenarse, venderse y/o ser intercambiado.</i>	<i>Servicio: Debe darse in situ, no es posible su almacenamiento e intercambio.</i>
<i>Ventaja (comprador): Ante la adquisición del producto, queda protegido ante un alza de precios.</i>	<i>Ventaja (usuario): Gran flexibilidad en el uso, no se necesita gran conocimiento, coste por unidad de servicio, riesgo cero.</i>
<i>Desventajas (comprador): No hay flexibilidad en el uso, se necesitan conocimientos previos, no hay garantía de coste, asume todo el riesgo del funcionamiento y del desecho del producto.</i>	<i>Desventajas (usuario): No tiene derecho a un posible aumento de valor del producto.</i>
<i>Punto de vista desde el Marketing: Publicidad, patrocinio.</i>	<i>Punto de vista desde el Marketing: Servicio al cliente.</i>
<i>Valor: Generar ventas a corto plazo.</i>	<i>Valor: Generar usos constantes en períodos de utilización a largo plazo.</i>

Tabla 3.2. Diferencias entre vender un producto y vender una función  
Fuente: Stahel (2010, p. 96)

Kamp (2016a) manifiesta que esta nueva visión de hacer negocios no sólo motivará la aparición de una nueva figura comercial dentro de la organización, sino también propiciará el desarrollo de nuevos estándares de calidad. Estos nuevos estándares de



calidad motivarán que las empresas fabriquen bienes más duraderos y de mayor calidad, debido a que el nuevo giro del negocio podría centrarse más en el alquiler del bien que en su adquisición. En la Tabla 3.3 se recogen algunas de las empresas que han apostado por este nuevo SPS.

<i>Empresa</i>	<i>De productos...</i>	<i>...a servicios y soluciones totales.</i>
<i>Caterpillar</i>	<i>Construcción y equipos de minería</i>	<i>Financiación, aseguradora, equipamiento, mantenimiento, soporte, formación, etc.</i>
<i>Danfoss</i>	<i>Refrigeración de controles y sensores</i>	<i>“Refrigeración para alimentos al por menor”: diseño y especificaciones, integración del sistema, monitoreo, gestión de la energía, mantenimiento, etc.</i>
<i>Dupont</i>	<i>Pintura</i>	<i>“Gestión de servicios químicos”: pintura de calidad de superficies, etc.</i>
<i>Sara Lee / Douwe Egberts</i>	<i>Café</i>	<i>“Soluciones para el café”: arrendamiento de máquinas de café, venta de café, operaciones y mantenimiento.</i>
<i>Electrolux</i>	<i>Máquinas de lavado profesionales</i>	<i>“Sistemas de lavandería”: ayuda a empresarios a establecer nuevas lavanderías o a actualizar las antiguas, instalación, formación, financiación, etc.</i>
<i>JCDecaux</i>	<i>Bicicletas</i>	<i>Autoservicio de alquiler de bicicletas.</i>
<i>IBM</i>	<i>Hardware de ordenador</i>	<i>Consultoría de empresas y software.</i>
<i>Rolls Royce</i>	<i>Ingeniería de aviones</i>	<i>“Power-by-the-hour”: servicio de mantenimiento, mantenimiento predictivo, gestión de partes, etc.</i>
<i>SKF</i>	<i>Rodamientos</i>	<i>“Servicios de consultoría de ingeniería”: monitoreo, sellado industrial, lubricación y análisis de vibración, etc.</i>

Tabla 3.3. Ejemplos de SPS en la industria  
Fuente: Tan y MacAloone (2010, p. 11)

Ahora bien, existen innumerables clasificaciones de los SPS. Ayala et al. (2017) consideran dos tipos de orientación del SPS: Sistemas de Producto-Servicio orientado a productos y Sistemas de Producto-Servicio orientado a servicios.

Las empresas que desarrollan la estrategia del SPS orientada a productos se centran en mantener y aumentar la cartera de clientes actuales con el objetivo de vender los bienes fabricados (Galbraith, 2002), sin dejar de lado la oferta de servicios (servicio postventa, mantenimiento, atención al cliente, garantía extendida, entrega de repuestos, entre otros) con el objetivo de ampliar su oferta y fomentar un mayor uso de los mismos

(Kowalkowski et al., 2017). De igual forma, Ayala et al. (2017) afirman que una empresa que fabrica bienes puede tener diferentes modelos del SPS dentro de su cartera de productos, generando por lo tanto diferentes rentabilidades según el modelo desarrollado.

Asimismo, las empresas que desarrollen la estrategia del SPS orientada a productos, tendrán rentabilidades basadas en las ventas generadas por los bienes fabricados que pueden beneficiarse además de los servicios ofertados. De esta forma la oferta de servicios permite a estas empresas: obtener gran información originada por la prestación de los servicios y que les será útil para el desarrollo de nuevos bienes (Kowalkowski et al., 2017), y aumentar la captación de nuevos clientes y la introducción a nuevos mercados (Gebauer et al., 2011).

Por otro lado, las empresas que desarrollen la estrategia del SPS orientada a servicios se encuentran enfocadas en el cliente, brindando ofertas con alta personalización y requiriendo para ello una gran participación del cliente en decisiones tales como: mejoras en el diseño del bien, mejoras en la promoción del bien o mejoras en la distribución, entre otros (Cusumano et al., 2014). Los servicios que oferten estas empresas tienen como función asistir y favorecer al cliente en el uso del bien (Kowalkowski et al., 2017) no siendo los servicios ofertados necesariamente limitados por el bien en sí.

Para las empresas que desarrollen la estrategia del SPS orientada a servicios, sus rentabilidades consistirán en la retención de los clientes actuales, buscando la generación de lealtad motivada por la oferta de productos novedosos (Santamaría et al., 2012; Vandermerwe y Rada, 1988) desarrollados en base a las necesidades y deseos del cliente persiguiendo el desarrollo de un mayor valor agregado (Matthyssens y Vandenbempt, 2010).

Sin embargo, también se debe destacar la clasificación propuesta por Tukker (2004) y Tukker y Tischner (2006), quienes mencionan tres estrategias con diferentes intensidades de cambio de una forma tradicional de comercio a la forma de comercio del SPS. Se trata de: estrategia orientada a productos (servicios agregados a bienes vendidos), al uso (bienes que el cliente ya no adquiere como propiedad y solo renta el uso del mismo) y a los resultados (resultado final obtenido por el uso del bien). Se trata de estrategias no incompatibles unas con otras, ya que todas pueden llevarse a cabo obteniéndose resultados individuales (Rabetino et al., 2017; Reim et al., 2015); entre los beneficios a obtener se encuentran: mayores márgenes de ganancia, mayor estabilidad

en los ingresos y/o mayor diferenciación de la competencia (Gebauer et al., 2011). A continuación, se analizan cada una de estas estrategias.

### 3.1.1. Sistemas de Producto-Servicio orientados a productos

Según lo mencionado por Kamp (2016b), la estrategia de servitización agrupa, junto con la innovación en modelos de negocio, las cuatro estrategias recomendadas a las empresas para este siglo: la agenda digital, la manufactura avanzada, el análisis del big data y la cocreación de valor (o creación de valor compartido). Por su parte Vandermerwe y Rada (1988) afirman que las empresas industriales basan sus negocios, cada vez en mayor medida, en los servicios. El objetivo perseguido es ganar competitividad basándose también en el comportamiento del cliente.

El cliente del siglo XXI es un cliente que reclama constantemente atención y seguimiento por parte de las empresas; si no se encuentra conforme, o no se ve apreciado ni escuchado y siente que no se preocupan por él, rápidamente buscará un nuevo proveedor. Tal como señaló Paul Markillie en un artículo para *The Economist*, “...en el mercado de hoy, los consumidores tienen el poder de seleccionar y elegir como nunca antes lo tuvieron” (The Economist, 2005). Así, si se considera a la estrategia de servitización como una estrategia competitiva, ésta podría ser redefinida como: “Un proceso de cambio estratégico para las empresas que venden solamente bienes, pasando a ser empresas que venden bienes con servicios” (The Economist, 2005).

Tukker y Tischner (2006) señalan que en esta categoría se ubican todas aquellas empresas que añaden servicios (mantenimiento, sustitución, actualización, financiación, asesoramiento, reciclaje, etc.) a su cartera de bienes. La propiedad del bien pasa a ser del cliente que la adquiere, sin embargo, se mantienen dependientes del servicio ofrecido por el proveedor. Para lograr esto, considerando lo indicado por Chandler (2003), las empresas deben ser conscientes de sus capacidades y en caso de no contar con las necesarias tendrán que adquirir nuevas capacidades que les permitan diferenciarse de sus competidores (Raddats, 2011; Winter, 2003), así como crear más valor para el cliente, y por consiguiente mayores rentabilidades en comparación con su competencia (Ray et al., 2004; Wright et al., 2001). Asimismo, deberán innovar sus procesos organizativos, con el fin de crear una mejor relación con los clientes a los que pretenden ofrecer el bien “integrado” con los servicios, es decir ofrecer un bien con valor añadido.

Un ejemplo de empresa para esta categoría es Michelin que ha dotado de alta tecnología e innovadores servicios a los bienes que oferta. Michelin tiene entre su gama de bienes un tipo de neumático innovador denominado “*MEMS Evolution3*”, el cual está dirigido al sector de la minería. El beneficio más destacado que otorga el uso de este neumático es contar con un sistema de monitoreo constante de presión y temperatura de los neumáticos (transmisión de datos y alertas en tiempo real y por 3G), a través de sensores (resistentes 100% al agua) integrados al neumático, pudiendo prever a tiempo cualquier anomalía en el neumático, como el desgaste, entre otros (Michelin, 2020).

Chesbrough (2011), a través de su “*Estrategia de Servicios Abiertos*”, propone una estrategia de transición de empresas que solo ofertan bienes a empresas que ofertan bienes con servicios. De igual forma, señala que las empresas de cualquier sector pueden dar un giro radical en su funcionamiento y en su estrategia, siempre y cuando sustituyan el enfoque centrado en el bien hacia un nuevo enfoque centrado en los servicios. Asimismo, refuerza un nuevo concepto denominado “*Innovación Abierta*” que consiste en una cocreación constante por parte de la empresa, tanto del lado externo hacia el lado interno de la empresa (la empresa introduce en sus procesos de innovación las ideas y tecnologías que adquiere de su entorno), como del lado interno de la empresa hacia el lado externo (es menos recurrente y consiste en que algunas ideas y tecnologías de la empresa son seleccionadas para ser incorporadas en los procesos de innovación de otras empresas).

Uno de los principales motivos que lleva a una empresa a buscar constantemente y/o replantearse estrategias competitivas es la obtención de mayores márgenes de ganancias. Sin embargo, Chesbrough (2011) propone obtener una ventaja competitiva aún mayor y que es sostenible en el tiempo a través de compartir información con empresas de todo tipo (conocimiento interno y externo de todo tipo de organización), siendo esta ventaja competitiva (intangibles), a través de una innovación cooperativa, muy difícil de imitar por parte de los competidores.

La empresa que desarrolle la Innovación Abierta obtendrá mayores márgenes de rentabilidad, ya que en el momento de innovar reducirá sus costes, obtendrá mayor rapidez de comercialización, ganará una mayor diferenciación en el mercado y generará mayores fuentes de ingresos (como la propiedad intelectual). Es decir, la innovación abierta permitirá a la empresa ser, al mismo tiempo, una vendedora y una compradora de activos de propiedad intelectual.

Por su parte, Tukker y Tischner (2006) identifican dos tipos de empresas en esta categoría del SPS orientado a productos:

- Integración de Servicios o Servicios relacionados con el Producto. Se trata de empresas que, además de vender bienes, también ofrecen servicios adicionales con el fin de hacer más exitoso el ciclo de vida del bien: contratos de mantenimiento, financiación y/o suministro de consumible, entre otros. Por ejemplo, Thyssenkrupp, aparte de ofertar bienes innovadores —elevadores, pasarelas, cintas de transporte, entre otros— ofrece servicios de mantenimiento predictivo que le permite detectar desperfectos antes de que sucedan, así como identificar las piezas que pueden requerir un cambio debido al desgaste por su uso, logrando con ello el funcionamiento continuo y en perfecto estado del bien.
- Asesoramiento y consultoría. Se trata de empresas que ofrecen capacitación para un correcto uso del producto adquirido. Por ejemplo, la empresa de maquinaria Caterpillar (2018), mediante sus programas de *Caterpillar University*, *Caterpillar Job Site Solutions* y *CAT Equipment Training Solutions*, brinda formación a sus clientes en cuanto al uso de la maquinaria a adquirir.

Como ya se ha indicado, la estrategia de servitización consiste en el conocimiento de lo que espera el cliente de la empresa y del producto, respondiendo a esas necesidades de una forma innovadora.

Kamp (2016a) afirma que en la actualidad cada vez son más los clientes que no desean adquirir productos en su totalidad, debido a que lo que realmente les interesa es el uso que le darán y no la posesión total del bien. Es en este escenario donde la preocupación por ser los dueños del bien es reemplazada por una preocupación mayor hacia los servicios a recibir, servicios tales como: tiempo de entrega del bien, asesoramiento para el uso del bien y/o forma y medio de pago para poder usar el bien, entre otros. El cliente elegirá finalmente a aquel proveedor que supla sus nuevas preocupaciones y necesidades, y no a aquel que únicamente le ofrezca el bien.

En este sentido, Kamp (2016b) señala que actualmente se vienen desarrollando en empresas fabricantes de bienes, a nivel mundial, una serie de estrategias basadas en la servitización. Dentro de estas estrategias se encuentran: (a) pago online —servicios de pago para cualquier tienda virtual—, (b) pago por uso —establecido para alquileres, se da cuando las ofertas de servitización y las interacciones entre usuario y proveedor se generan con el uso intensivo, e inteligente, de intercambio de datos digitales, cuyo resultado arrojará información para un correcto cobro por el servicio—, (c) pro rata

temporis —cobro por el tiempo real utilizado del producto y/o servicio— y (d) cobro por contratos basados en resultados (*performance based contracts*).

Sin embargo, apostar por la estrategia de servitización no significa que el fabricante dejará de fabricar bienes. Por el contrario, aplicar la estrategia del SPS orientado a productos consistirá en que el fabricante tendrá que añadir servicios innovadores a los bienes que produce, con el fin de hacer más atractiva la oferta al cliente y buscar esa diferenciación tan ansiada frente a su competencia.

Ahora bien, la estrategia de servitización no es exclusiva del siglo XXI. Kamp (2016b) menciona que hace años existieron empresas pioneras, grandes y pequeñas, que apostaron por implementar ciertos servicios en sus organizaciones, llegando a ser los primeros en servitizar. Cabe destacar el caso de Rolls Royce que a través de su lema “*Power-by-the-Hour*”, solo cobraba por el uso y rotación de motores, y no por el bien; o el caso de Xerox, que a través de su lema “*Pay-per-Copy*”, solo cobraba por el número de copias y no por las fotocopiadoras).

Lo que en un primer momento realizaron estas empresas pioneras, cobrando al cliente únicamente por el uso o el beneficio del bien, pero no por su adquisición, es en realidad lo que Manzini y Vezzoli (2003) y Mont (2003) denominan Sistemas de Producto-Servicio. La implementación de la estrategia del SPS orientado a productos, tomando como ejemplo la estrategia basada en el pago por el servicio y no por el producto en sí, genera ciertos cambios en la relación cliente-proveedor. Por ese motivo Kamp (2016b) afirma que cuantas más empresas tiendan a servitizar, la relación con sus clientes se basará en los servicios en lugar de la venta del bien, originando así los giros de negocio que deberán realizar. Estos giros o reestructuración del negocio, podría llevar a que una empresa ya no se enfoque en la venta del bien, sino en el alquiler del mismo. Por consiguiente, los modos de cobro y pago también darán un giro y pasarán del “*pago por alquiler*” al “*pago por uso*” o pagos relacionados a los resultados efectivos que otorgue el servicio.

#### 3.1.1.1. Paradoja del Servicio: transición de ofertar bienes a ofertar bienes con servicios

Las empresas manufactureras se encuentran entre dos extremos:

- a) Los fabricantes de bienes que siguen la lógica del producto.
- b) Los oferentes de servicios que generan soluciones al cliente.

Por su parte, los oferentes de servicios no solo ofrecen servicios sino que, en su mayoría, ofrecen bienes con soluciones (servicios varios), ya sean estas soluciones brindadas por la propia empresa u ofrecidas por ellos, pero llevadas a cabo por terceros a la empresa.

Ahora bien, lo que se pretende conocer es qué es lo que conduce a que una empresa desestime centrarse sólo en el bien y comience a centrarse en bienes con servicios. Una empresa siempre perseguirá mayor rentabilidad, ventajas estratégicas, oportunidades de incorporarse a nuevos mercados y/o mayor comercialización, entre otros objetivos. Sin embargo, de la misma forma que una empresa se plantea agregar servicios a su oferta para diferenciarse de su competencia, existirán muchas otras empresas que actúen de igual manera, motivando con ello una competencia intensiva por añadir más servicios a la oferta tradicional. Todo esto conducirá a que la empresa no obtenga la ganancia y rentabilidad esperada sino, por el contrario, un desgaste de tiempo, esfuerzo y posible pérdida de dinero.

Manzini et al. (2001) advierten sobre las dificultades de la transición de empresas de bienes hacia empresas de bienes con servicios. Esta advertencia tiene su base en la necesidad de nuevas capacidades —las cuales le deben permitir mantener su ventaja competitiva (Barney, 1991; Grant, 1991) debiendo ser para ello capacidades únicas, valiosas, distintas a las de su competencia y no sustituibles (Barney, 1986)— y competencias que podría requerir la empresa para su transición, en las necesidades de nuevos modelos de negocio y en la necesidad de un cambio de mentalidad empresarial. De igual forma, señalan que, si alguna empresa se centra en prestar atención a estas posibles necesidades, podría estar descuidando el seguimiento hacia su principal y actual fuente de ingresos: la fabricación.

A su vez, Neely et al. (2011) indican que cuando una empresa comienza a centrarse más en su proceso de transición, con esperanza de mejores beneficios económicos, pero también empieza a descuidar su producción actual, se da paso a la “*paradoja de servicios*”. De igual forma, manifiestan que, si una empresa está en una constante búsqueda de mejores rentabilidades, los efectos económicos-financieros actuales podrían ser negativos, e inclusive ocasionar pérdidas a la empresa (caída de resultados).

Por su parte Visnjic y Van Looy (2013) afirman que en algunos casos las empresas que se encuentren en el proceso de transición de empresas de bienes a empresas de bienes



con servicios tendrán que sacrificar su producción actual hasta un punto mínimo crítico, para así comenzar a ver los resultados favorables generados por la transición.

En sentido contrario, Anderson et al. (1997) destacan que iniciar la servitización suele proporcionar a las empresas mayores márgenes que los obtenidos fabricando solamente bienes. De igual forma, Wise y Baumgartner (1999) señalan que el proceso de transición de una empresa de bienes a empresa de bienes con servicios suele requerir menos inversión de activos.

Por su parte Kamp (2016a) afirma que toda empresa que quiera servitizar, es decir, llevar a cabo el proceso de transición de ser una empresa manufacturera a ser una empresa manufacturera que incluye servicios adicionales en su oferta, requerirá un análisis detallado de todo lo que incluye este proceso, para así evitar la paradoja de servicios. Este análisis incluye:

- Saber, conocer y entender lo que el cliente realmente necesita y espera de la empresa.
- Diseñar el plan que motivará a trabajar conjuntamente con el cliente, buscando satisfacer sus expectativas.
- Desarrollar la capacidad de asignar los costes y precios a cobrar por el o los servicios ofertados.
- Diseñar bienes y servicios realmente atractivos para el cliente, seleccionando las herramientas y técnicas adecuadas que generen ofertas de servitización.
- Establecer una correcta red de suministros (relaciones con terceros que vayan a brindar algunos de los servicios).
- Detectar si será necesario en la empresa algún cambio en la estructura con el fin de llevar a cabo los servicios ofertados.
- Establecer un mecanismo de medición de los servicios ofertados, a fin de detectar si los servicios existentes realmente generan o no valor.
- Adecuar el pensamiento organizativo (habilidades y comportamientos), a fin de que toda la empresa sepa lo que se está haciendo y lo que se pretende lograr con ello. Este punto es fundamental para el éxito de la implementación de una estrategia de servitización: objetivos claros, comunicación de los planes de comercialización, comunicación de los cambios a realizar en la empresa, capacitación del personal, entre otros.



### 3.1.2. Sistemas de Producto-Servicio orientados al uso

En esta categoría se encuentran todas aquellas empresas que fabrican bienes, pero cuya rentabilidad no radica en su venta. En este caso la rentabilidad recae en el uso que los clientes le den al bien. El bien sigue siendo del fabricante y el cliente solo paga por el uso que le da (pago por unidad de servicio). En esta categoría se sitúan las siguientes actividades comerciales:

- Alquileres de productos. Tiene su origen cuando el proveedor posee la propiedad del bien (encargándose del mantenimiento, reparación y control del mismo) y el cliente paga una tarifa para obtener acceso al uso individual e ilimitado del bien alquilado; por ejemplo: alquileres de coches y/o alquileres de maquinaria, entre otros.
- Alquileres de productos de uso compartido. El proveedor posee la propiedad del bien, encargándose del mantenimiento, reparación y control del mismo, y el cliente paga por el uso de dicho bien. La diferencia entre esta actividad y la anterior consiste en que el uso del bien no es exclusivo ni limitado para un único cliente, sino que otros clientes también pueden hacer uso de él; por ejemplo: pago por el uso de lavadoras hidráulicas y/o pago por el uso del lavado automático para autos, entre otros.
- Pooling products (o uso compartido de un producto). Esta actividad es similar a la anterior, pero con la salvedad que en este caso los usuarios (o clientes) sí hacen uso simultáneo del bien en alquiler. Por ejemplo: *BlaBlaCar* (o *car sharing*), servicio en el cual el usuario comparte su coche con más personas que tienen un destino en común.
- Pago por unidad de servicio. En esta actividad el bien sigue siendo la base principal de la actividad comercial. El usuario no adquiere el bien y tampoco paga por el uso del mismo. En este caso el usuario solo paga por los resultados del uso de dicho bien; por ejemplo: el pago por fotocopias, negocio que están adoptando muchos fabricantes de fotocopiadoras y del que fue pionero Xerox en su momento. Xerox tiene una larga trayectoria ofertando servicios avanzados junto con bienes: desde 2015 más de la mitad de sus ingresos proviene de la entrega de servicios, y en lugar de vender fotocopiadoras ofrece al cliente calidad y cantidad de copias realizadas (Baines et al., 2009a). En este tipo de negocios, el fabricante es responsable de todas las actividades necesarias para al funcionamiento del producto (suministro de papel y tinta, mantenimiento, reparación y reemplazo de la fotocopiadora cuando sea necesario); el usuario solo paga por cada fotocopia generada en buen estado

(pago por unidad de servicio). En la actualidad, la estrategia de servitización que sigue Xerox es la del mantenimiento predictivo. Xerox comercializa fotocopiadoras con conexión a Internet, lo que le permite recibir información constante del estado de la fotocopiadora, obteniendo datos tales como: gasto considerable de la tinta o errores de funcionamiento, entre otros. Conforme la empresa va recibiendo esta información, el departamento de servicio técnico coordina la rápida atención de estas anomalías o carencias (Xerox, 2018).

### 3.1.3. Sistemas de Producto-Servicio orientados a los resultados

A diferencia de las dos categorías anteriores, estos sistemas se encuentran enfocados más al servicio que al bien, ya que el bien físico es reemplazado por un servicio (*call center*, servicio de limpieza y mantenimiento, *catering*, etc.). Se entiende que dicho servicio (o bien representado como servicio) es de propiedad del proveedor y es el cliente el que pagará por los resultados de disfrutar del servicio. Por ejemplo, la empresa Cobranzas Especiales GERC (2018), ofrece entre su cartera de servicios: Servicio de *Call Center*, Servicio de Cobranza *Staff* Pre Jurídico, Servicio de Cobranza *Staff* Jurídico, *Staff* de Localización (de clientes morosos), entre otros. El pago por el servicio no recae en la realización del mismo, sino en el porcentaje de cobranzas efectivas realizadas por la empresa hacia la empresa que contrata sus servicios (Cobranzas Especiales GERC, 2018).

Kamp y Alcalde (2014) señalan que dentro de un mundo globalizado los mercados de servicios se encuentran influenciados por políticas del gobierno, cambios sociales y culturales, tendencias o innovaciones de negocio y por los avances de la tecnología. Los avances tecnológicos son los que mayor influencia tienen sobre los mercados, debido a que modifican constantemente las relaciones entre proveedores y clientes.

Debido a las influencias del entorno y a la existencia de un mercado altamente competitivo, muchas empresas de servicios optan por desarrollar diversas estrategias que les permitan diferenciarse de su competencia. Una de esas estrategias es la materialización de los servicios que ofrece la empresa. Baines et al. (2011) afirman que los servicios pueden tangibilizarse, denominando a dicha tangibilización como la “productización” de los servicios ofertados.

Baines y Lightfoot (2013) señalan que la “productización” del servicio consiste en plasmar tangiblemente todos los atributos que el servicio posee; es decir, caracterizar el servicio de tal manera que los clientes puedan estar completamente seguros de lo

que están a punto de adquirir. Sin embargo, señalan también que la “productización” suele ser difícil de lograr, debido a que los servicios son intangibles y el cliente únicamente podrá manifestar su satisfacción una vez recibido el servicio. Debido a esto, la empresa que busque “productizar” sus servicios, deberá contar con herramientas adecuadas basadas principalmente en la tecnología.

Como se ha analizado previamente, la estrategia de servitización consiste en brindar al cliente lo que éste realmente espera de una empresa, siendo en este caso una solución a sus problemas y/o necesidades. Una empresa de servicios que pretenda “productizar” su cartera, deberá contar con una herramienta tecnológica que le permita saber y/o adelantarse a las necesidades y gustos buscados por el cliente, supliéndolos antes que la competencia.

Ahora bien, se debe tener en cuenta que tanto el cliente como el proveedor del servicio ya no son los mismos agentes de hace veinte años. El cliente actual es más exigente y está más informado, motivando que los proveedores de servicios deban contar con tecnologías punta, que les sirvan para desarrollar y ofrecer los servicios esperados y reclamados. A continuación, se describen los perfiles de los dos principales actores dentro de este modelo comercial de servicios: Cliente y Proveedor.

- Cliente. Para Tukker y Tischner (2006), el perfil del cliente de hace una o dos décadas ya no existe, siendo esto motivado por el desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TICs). Antes un cliente basaba sus elecciones en la información que le brindaban los proveedores de servicios sobre lo que ellos ofertaban. La elección de un servicio sobre otro se basaba en el conocimiento que se tenía de la empresa que lo ofrecía, las experiencias previas y las referencias de personas que ya habían usado dicho servicio. Sin embargo, para Martín-Peña y Díaz-Garrido (2013), los clientes actuales, aparte de todo lo antes mencionado, cuentan con una herramienta de mucha fuerza: gran conocimiento. El cliente actual posee información de un sinnúmero de empresas que brindan servicios, la competencia entre ellas, los mercados existentes y las tendencias, entre otros. Asimismo, ha pasado por muchas transacciones comerciales de servicios como para ser muy consciente de lo que busca, de lo que espera encontrar y lo que no espera encontrar, convirtiéndose en un cliente muy exigente y conocedor, demandando servicios personalizados que satisfagan sus requerimientos (Lee y Lim, 2018). De igual forma, Lovelock y Wirtz (2009) manifiestan que el cliente actual también es una

fuentes constantes de información e ideas, permitiendo así no solo la creación de bienes nuevos, sino de la mejora de los ya existentes.

- **Proveedor.** Para Cuadrado-Roura (2016), un proveedor es aquel que oferta y presta el servicio. Sin embargo, añade que ofertar un servicio puede ser algo fácil, pero lograr su venta no necesariamente tiene por qué serlo y mucho menos en un mercado altamente competitivo. Por su lado, García Sáez y Capuz-Rizo (2015) señalan que en muchas ocasiones las empresas manufactureras que ofertan sus bienes junto con servicios suelen destinar más presupuesto a la fabricación del bien que a la innovación de los servicios, siendo allí donde surge el problema. De igual forma, la falta de presupuesto para innovar en servicios no permite que las empresas puedan contar con herramientas inteligentes para su aplicación con el cliente, o no se pueda capacitar al personal para que actúe sin errores durante el proceso de preventa (existiendo desorganización). Kamp (2016a) afirma que las empresas que ofertan servicios y no se esmeran en innovar en ellos, ofertando lo mismo durante cinco o diez años, tendrán mayores posibilidades de perder competitividad y por consiguiente perder a sus clientes. Todo proveedor de servicios debe ser consciente de que el comportamiento del cliente, sus gustos y necesidades, están cambiando constantemente motivados por los cambios del entorno. En este escenario los proveedores de servicios deben crear estrategias capaces de poder cubrir (o incluso anticipar) dichas nuevas necesidades con la innovación de servicios que el cliente valore. Para ello será necesario que el cliente proporcione información vital de lo que quiere y de lo que no quiere.

Como puede apreciarse, los SPS, en general, no solo otorgan beneficios a las empresas que los lleven a cabo, sino que también otorgan beneficios al cliente, y no solo en la obtención de nuevos productos conjuntos de bienes con servicios, sino en aumentar su capacidad para aceptar las apariciones de innovaciones tecnológicas (Bettioli et al., 2022; Schmidt et al., 2016). Sin embargo, los beneficios que las empresas fabricantes de bienes pudieran obtener van a depender exclusivamente de la estrategia de servitización implantada y del modelo de SPS que la empresa haya decidido llevar a cabo (Matthyssens y Vandembemt, 2010).

Ahora bien, una empresa puede desarrollar su estrategia de SPS con diferentes intensidades, y de ello dependerá que el modelo de negocio actual sufra muchos o pocos cambios. Para Massa et al. (2017) estos cambios pueden ser de dos tipos: incrementales y radicales. La innovación incremental en modelos de negocio consiste en que la propuesta de valor que otorga la empresa no cambia, pero otros componentes

sí, es decir, el producto principal no sufre cambio alguno, pero los servicios relacionados con el producto (otros componentes) sí se ven afectados, tales como: capacitación para el uso del producto, logística del producto, mantenimiento y/o distribución del producto, entre otros. La innovación radical en modelos de negocio consiste en que toda la estructura de valor cambia significativamente, es decir, el producto y/o bien es entregado al cliente en forma de servicio.

Anarelli et al. (2018) realizaron un estudio sobre cómo se podría estimar el valor agregado en caso de utilizar la estrategia de SPS, es decir, poder conocer qué factores no monetarios podrían afectar a la implementación de esta estrategia. Las preguntas planteadas para realizar el estudio fueron dos: ¿cómo se puede tener en cuenta la estimación del valor de SPS? y ¿tienen valor los factores no monetarios en medidas cuantitativas?

A través de este estudio, Anarelli et al. (2018) pretendían poder diseñar un modelo que sirva de apoyo a las empresas que tengan pensado implementar la estrategia de SPS en sus organizaciones, y a través de una evaluación de ciertos criterios poder tomar la decisión de implementarlo o no. Para ello los investigadores estudiaron seis casos distintos (dos para cada categoría de SPS: orientada a productos, orientada al uso y orientada a resultados) de cinco empresas que quisieran implementar la estrategia de SPS, de diferentes tamaños que operan en diferentes mercados (industria manufacturera).

Para llevar a cabo este análisis, Anarelli et al. (2018) proponen la creación y uso del *Coeficiente de Corrección del Valor de Servitización (Servitization Value Correction Coefficient, SVCC)*, que ayudará a las empresas a conocer si en realidad las ventajas encontradas en los parámetros analizados superan a las desventajas, facilitando así la toma de decisiones ante la propuesta de desarrollar la estrategia de SPS. El desarrollo del estudio consistió en analizar las posibles ventajas y desventajas de desarrollar la estrategia de SPS en distintas áreas estratégicas claves de cada empresa (todos dentro de las categorías a estudiar: producto, uso y orientado a resultados), siendo éstas las siguientes:

- Consideraciones técnicas y de diseño. Problemas de diseño, personas que participan en el proceso de diseño, ciclos de vida del producto, componentes del producto y reutilización del producto.
- Respuesta del mercado. Capacidad de la estrategia de SPS para atraer nuevos clientes y ampliar la actual cartera de clientes.

- Aspectos organizativos. Análisis de las necesidades de reorganizar la estructura de la empresa y/o reconfiguración de los procesos productivos existentes, sumando a ello la posible necesidad de contar con nuevos recursos, competencias y/o habilidades.
- Consideraciones sobre los cambios en los precios y sus efectos. Enfocado en la cartera actual de clientes que tenga la empresa, y al análisis de en qué grado puede afectar el desarrollo de la estrategia de SPS a la sensibilidad de los precios, a la lealtad del cliente y a los cambios en la estructura de precios.
- Entorno externo. Poder de negociación con los proveedores, sensibilidad al cambio de precio, poder de negociación del cliente, competidores locales actuales y posibles nuevos competidores potenciales.

Los principales resultados del estudio fueron los siguientes:

- Los modelos de negocio orientados al uso obtienen una valoración mayor como estrategia más prometedora en términos de generación de rentabilidad.
- La sostenibilidad se identificó como una ventaja predominante sobre las demás, confirmándose el vínculo entre la estrategia de SPS y sostenibilidad; sin embargo, queda para un próximo estudio el análisis de la afirmación realizada por las empresas participantes: el aumento de la oferta de servicios no tiene por qué implicar necesariamente solucionar los problemas ecológicos actuales.
- El método de comercio actual (bienes de productos) fue valorado como una estrategia poco competitiva para utilizarse en el mercado actual.

Ahora bien, a pesar de contar con estas opciones nuevas de comercio, no existen pautas eficaces que apoyen a las empresas en la implementación del SPS (Barquet et al., 2013); esto es debido a que la mayoría de la investigación empírica es cualitativa (Xin et al., 2017) y, por lo tanto, no se pueden diseñar patrones ni formulas exactas ni estándares para una correcta implementación de este sistema (Xavier et al., 2017), pudiéndose presentar casos como los siguientes:

- Carencia de herramientas tecnológicas que permitan supervisar y almacenar gran información de todos los procesos existentes en la empresa, y de la organización en general; por ello, no es posible tener conocimiento de si la empresa está cualificada para ofrecer servicios o no (Dahmani et al., 2016).

- Dificultad para definir el valor agregado por parte del SPS al bien, ocasionado en mayor medida por la complejidad que tiene el servicio para su diseño (Becker et al., 2010).
- Poca o inexistente participación del cliente en el momento del diseño de un bien dentro del SPS (Schmidt et al., 2015a).
- Poca flexibilidad por parte de la empresa y del cliente ante los cambios necesarios para la implementación del SPS (Nguyen et al., 2014).
- No explotar en todo su potencial el SPS ya sea por desconocimiento y/o por no comprometer demasiado capital (Linder y Williander, 2017).
- No lograr los resultados esperados en términos de rentabilidad y sostenibilidad (Sutanto et al., 2015). Ello podría deberse a que los clientes manifiesten rechazo a cambiar hacia ofertas innovadoras (nuevos productos de bienes con servicios y nuevas formas de comercio) y/o, por parte de la empresa, si no es consciente de lo que realmente es importante para los clientes dentro de lo ofertado (Cedergren et al., 2012).

Otros escenarios negativos actuales dentro de las empresas son el desconocimiento de este nuevo sistema de comercio y la poca difusión que tiene dentro de los diversos sectores empresariales; ante ello es necesario desarrollar herramientas de apoyo a la hora de tomar decisiones para la implementación del SPS y así evitar futuros y posibles riesgos (Reim et al., 2016). En la Tabla 3.4 se mencionan algunas de las principales contribuciones de diversos autores sobre la implementación del SPS con sus respectivas limitaciones encontradas.

<i><b>Autores</b></i>	<i><b>Enfoque propuesto</b></i>	<i><b>Contribución</b></i>	<i><b>Limitación</b></i>
<i>Geng et al. (2011)</i>	<i>Enfoque sistemático de toma de decisiones para la planificación del SPS.</i>	<i>El modelo proporciona una perspectiva global sobre los requerimientos del cliente, los problemas de fabricación y los diseños de servicios, incluida la competitividad empresarial.</i>	<i>El modelo se centra principalmente en las características de ingeniería y los aspectos técnicos del diseño del SPS. El enfoque propuesto requiere un esfuerzo computacional que podría socavar su aplicabilidad.</i>
<i>Lim et al. (2012)</i>	<i>SPS: Es una placa matriz que cruza los pasos del proceso del SPS con las actividades del</i>	<i>La matriz da como resultado una fácil visualización del proceso del SPS y proporciona un análisis eficiente de los componentes del SPS.</i>	<i>La herramienta no proporciona un apoyo directo a la toma de decisiones, ya que los resultados requieren</i>



<b>Autores</b>	<b>Enfoque propuesto</b>	<b>Contribución</b>	<b>Limitación</b>
	<i>cliente, el estado de los productos, los servicios, las infraestructuras y los socios.</i>		<i>un análisis exhaustivo para que sirva de guía en la práctica.</i>
<i>Bertoni et al. (2013)</i>	<i>Enfoque de representación del valor del ciclo de vida (LiVReA): modelos CAD 3D codificados por colores para visualizar el valor de las alternativas en el diseño del SPS.</i>	<i>Fuerte apoyo al proceso de diseño del SPS gracias a los elementos visuales propuestos, para comparar inmediatamente las alternativas.</i>	<i>Se centra en los problemas de diseño y aspectos técnicos de la implementación del SPS.</i>
<i>Dimache y Roche (2013)</i>	<i>Metodología de apoyo a la decisión denominada TraSPS (Transición a lo largo del proceso del SPS).</i>	<i>La metodología propuesta proporciona un fuerte apoyo a los responsables de la toma de decisiones en la gestión de la transición hacia diferentes grados del proceso de servitización. Este método aborda el problema del diseño e implementación del SPS bajo diferentes perspectivas, recomendando varias herramientas y técnicas de diferentes disciplinas.</i>	<i>El método sigue principalmente un "enfoque manual" que socava su uso en la práctica.</i>
<i>Chen et al. (2015)</i>	<i>Proceso de mapeo en zigzag para apoyar el diseño del SPS para la sostenibilidad.</i>	<i>El método propuesto aborda la aleatoriedad y la confusión al mismo tiempo. Se pueden evaluar diferentes soluciones del SPS gracias a un enfoque flexible y variable. El método permite construir un sistema de criterios para apoyar el proceso de toma de decisiones para el diseño del SPS.</i>	<i>El enfoque está dado principalmente hacia la sostenibilidad.</i>
<i>Kim et al. (2015)</i>	<i>Marco de representación del SPS para apoyar el proceso de diseño.</i>	<i>Análisis exhaustivo de "Service Space" y "Product Space" y elementos relacionados que entran en juego en el proceso de diseño e implementación del SPS.</i>	<i>Se centra en los problemas de diseño y aspectos técnicos de la implementación del SPS.</i>
<i>Schmidt et al. (2015a)</i>	<i>Proceso de toma de decisiones para la planificación del SPS.</i>	<i>El proceso está diseñado para múltiples iteraciones y puntos de decisión a fin de requerir una cantidad limitada de información para cada etapa. Las iteraciones también permiten cambiar los requisitos al diseñar un SPS. Centrarse en los</i>	<i>Se centra principalmente en aspectos relacionados con el cliente.</i>



<b>Autores</b>	<b>Enfoque propuesto</b>	<b>Contribución</b>	<b>Limitación</b>
		<i>requisitos del cliente conduce a decisiones orientadas al cliente.</i>	
<i>Dahmani et al. (2016)</i>	<i>Método para apoyar el proceso de toma de decisiones del SPS: Este enfoque permite el diagnóstico de confiabilidad de los sistemas de decisión asociados con el SPS.</i>	<i>Los autores proponen un modelo estructurado y genérico del proceso de toma de decisiones para la servitización y luego una serie de indicadores de confiabilidad que se aplicarán a diferentes niveles. Luego un procedimiento de diagnóstico apoyará la gestión de la transición de servitización.</i>	<i>El enfoque propuesto se centra solo en la confiabilidad del proceso de toma de decisiones, y no en todo el proceso de implementación del SPS.</i>
<i>Kim et al. (2016)</i>	<i>Esquema de evaluación para modelos del SPS, con criterios de evaluación divididos en 21 categorías y 94 elementos.</i>	<i>La herramienta cubre tanto la perspectiva del proveedor como la del cliente, se puede usar en varias etapas del diseño del SPS y con cada aplicación se beneficia de las experiencias pasadas del diseño del SPS. Además, integra diferentes flujos de trabajo e investigación.</i>	<i>El marco puede servir como repositorio de características a tener en cuenta en la implementación del SPS, pero no proporciona un apoyo directo a la toma de decisiones.</i>
<i>Rondini et al. (2017)</i>	<i>Compatibilidad con el diseño del SPS mediante un método de dos pasos que utiliza la matriz de Análisis de la Importancia del Rendimiento (IPA).</i>	<i>IPA es un método visual e inmediato para representar la compensación entre el valor del cliente y el valor del proveedor en el diseño del SPS. Los resultados muestran la dirección que debe seguir una empresa al diseñar un nuevo SPS.</i>	<i>Se centra en las fortalezas del SPS vinculados a aspectos relacionados con el diseño.</i>
<i>Sharma y Kumar (2017)</i>	<i>Enfoque adoptando AHP para apoyar el diseño del SPS, priorizando y enfocando algunas dimensiones de calidad alineadas con la estrategia.</i>	<i>El estudio demuestra y prioriza medidas de calidad específicas para apoyar a los gerentes que se someten a la servitización.</i>	<i>Debido al uso de AHP, los resultados son indicativos y solo se pueden usar en una herramienta de decisión. Además, el enfoque en un conjunto limitado de características no proporciona una perspectiva amplia de todo el proceso de implementación del SPS.</i>
<i>Song y Sakao (2017)</i>	<i>Marco de diseño y proceso de diseño para el SPS.</i>	<i>Revisión exhaustiva de los enfoques de diseño anteriores y propuesta de una herramienta extensa para el diseño del SPS.</i>	<i>Se centra en los potenciales del SPS vinculados a aspectos</i>

<i>Autores</i>	<i>Enfoque propuesto</i>	<i>Contribución</i>	<i>Limitación</i>
			<i>relacionados con el diseño.</i>
<i>Sousa-Zomer y Miguel (2017)</i>	<i>Enfoque basado en QFD para soportar el proceso de diseño del SPS.</i>	<i>El modelo aborda el aspecto clave de la sostenibilidad en el diseño, superando una limitación importante de muchos estudios en la literatura. También permite priorizar los requerimientos.</i>	<i>Se centra en los problemas de diseño y aspectos técnicos de la implementación del SPS. Se enfoca principalmente hacia la sostenibilidad.</i>
<i>Song y Cao (2017)</i>	<i>Enfoque DEMATEL (Laboratorio de toma de decisiones y evaluación de ensayos) para apoyar el diseño del SPS.</i>	<i>El método evalúa y analiza las interacciones entre los requisitos del SPS, ayudando a determinar el peso y la importancia de cada requisito, también en entornos inciertos. El método es útil para identificar factores críticos a tener en cuenta en el diseño del SPS.</i>	<i>Se centra en los potenciales del SPS vinculados a aspectos relacionados con el diseño. Se centra principalmente en aspectos relacionados con el cliente.</i>

Tabla 3.4. Métodos y enfoques para apoyar el diseño y la implementación del SPS  
Fuente: Annarelli et al. (2018, p. 76)

### 3.2. CAMBIOS INTERNOS Y EXTERNOS QUE EXIGE LA ESTRATEGIA DE SERVITIZACIÓN

Cuando una empresa opta por desarrollar la estrategia de servitización, sea cual sea el motivo (mayor rentabilidad, mayor desarrollo comercial, aumentar la competitividad en el mercado, etc.), está adoptando un cambio en su visión estratégica, ya que pasa de centrarse única y exclusivamente en el bien a centrarse en algo más como son los servicios (Baines et al., 2009b; Díaz-Garrido et al., 2018). Para Gebauer (2008) la estrategia de servitización consiste en resaltar los servicios dentro de la oferta de cada empresa. Esto puede llevarse a cabo realizando cambios internos en la organización (Gebauer y Kowalkowski, 2012), como el desarrollo de una nueva estructura organizativa (la creación de un área dedicada exclusivamente al desarrollo de servicios) y/o el desarrollo de nuevos procesos, entre otros (Oliva y Kallenberg, 2003).

Como se ha mencionado, el camino hacia el desarrollo de la estrategia de servitización, de por sí producirá la realización de ciertos cambios internos en la organización, y posiblemente de ciertos cambios externos (relaciones con proveedores y clientes). Alghisi y Saccani (2015) mencionan 17 desafíos a tener en cuenta en el proceso de transición de bienes a bienes con servicios, que se reflejan en la Tabla 3.5.

<i>Desafío</i>	<i>Estrategia organizativa</i>	<i>Cartera de servicios</i>	<i>Estructura interna</i>	<i>Clientes</i>	<i>Red de proveedores de servicios</i>	<i>Descripción</i>
<i>Preparación cultural</i>			X	X	X	<i>Se necesita un cambio cultural para que una empresa fabricante de bienes pase a enfocarse en ofertar servicios a sus clientes; de igual forma, los clientes necesitan cambiar su mentalidad para comprender mejor el valor de las ofertas servidas y a la vez cambiar la mentalidad del paradigma del “acceso a la propiedad” por el “acceso al uso”.</i>
<i>Compromiso y liderazgo</i>	X					<i>La alta dirección necesita una mayor conciencia y compromiso que motive a toda la empresa a desarrollar correctamente la nueva estrategia de ofertar servicios, de igual forma, desarrollar correctamente la estrategia de servicios adoptada.</i>
<i>Comunicación entre cliente/proveedor</i>			X	X	X	<i>Se necesita un mayor grado de integración entre cliente y proveedor con el objetivo de generar mayor intercambio de información que permita comprender las necesidades comerciales de los clientes y el desarrollo operativo que tendrán con el bien adquirido; de igual forma, este intercambio de comunicación permitirá conocer los problemas que presenta la red de proveedores de servicios en el momento de desarrollar un servicio.</i>
<i>Escalabilidad</i>		X				<i>La modularización y la estandarización permiten a los fabricantes desarrollar ofertas de servicios escalables, pudiendo así proporcionar soluciones individuales a cada cliente en función de sus necesidades.</i>
<i>Riesgos</i>			X	X		<i>Ofrecer soluciones generalmente conduce a un aumento riesgos financieros y operacionales.</i>
<i>Visión estratégica</i>	X					<i>Una estrategia de transición de servicios puede involucrar sacrificar el nivel de insumos de recursos destinados al producto principal, así como su capacidad de fabricación, en favor del desarrollo de servicios.</i>

<i>Desafío</i>	<i>Estrategia organizativa</i>	<i>Cartera de servicios</i>	<i>Estructura interna</i>	<i>Clientes</i>	<i>Red de proveedores de servicios</i>	<i>Descripción</i>
<i>Masa crítica</i>		X				<i>Las estrategias de transición de servicios generalmente requerirán desarrollar una masa crítica en la venta de servicios, estimado en 20-30% de los ingresos, antes de ver efectos positivos en la rentabilidad de la empresa.</i>
<i>Desarrollo de capacidades y procedimientos de servicio</i>		X				<i>El diseño de servicios es significativamente distinto al diseño de productos. El diseño de servicios necesitará ciertas capacidades que permitan lograr un éxito al implementar dicha estrategia de transición.</i>
<i>Escala de tiempo</i>		X				<i>Para adoptar una estrategia de servicios exitosa, se requerirá de varios años y de adoptar un riesgo a largo plazo, teniendo que estar todo ese proceso correctamente gestionado.</i>
<i>Preparación organizativa (jerarquía, cooperación interfuncional)</i>			X			<i>Debido a las diferencias entre productos y servicios, la servitización requiere importantes cambios organizativos, tanto en el lenguaje corporativo, como en los valores de la empresa, en los procesos de diseño/producción, y en un nuevo diseño organizativo.</i>
<i>Coproducción</i>			X	X		<i>La servitización implica la participación del cliente para lograr la coproducción de servicios.</i>
<i>Capacidades de integración</i>			X			<i>Las capacidades relacionadas con el servicio y la integración son necesarias para diseñar y entregar con éxito ofertas de productos y servicios.</i>
<i>Comunicación y entrenamiento</i>			X	X	X	<i>Debido a la naturaleza de los servicios, se requiere una comunicación que permita mostrar claramente a los clientes y socios de la red de servicios las ventajas que ofrecen las ofertas servitizadas.</i>

<i>Desafío</i>	<i>Estrategia organizativa</i>	<i>Cartera de servicios</i>	<i>Estructura interna</i>	<i>Clientes</i>	<i>Red de proveedores de servicios</i>	<i>Descripción</i>
<i>Buena concentración de la marca (relación de la marca del producto de la empresa)</i>	X					<i>Una marca muy fuerte, buena e intensiva podría convertirse en un obstáculo para la introducción de extensiones de marca exitosas en el negocio del servicio.</i>
<i>Competencia de proveedores</i>					X	<i>Ampliar la oferta de servicios puede conllevar a que las empresas fabricantes compitan con su propia red de proveedores de servicios que ofrecen sus servicios actualmente.</i>
<i>Conocimiento administrativo</i>			X			<i>Un sistema de gestión de la información debe ser puesto en marcha con el objetivo de recopilar datos que permitan a la empresa ofrecer servicios innovadores y/o servicios de pago por uso (pay-per-use).</i>
<i>Decisiones de aprovisionamiento</i>					X	<i>Un cambio exitoso de la transición de la fabricación a la provisión de soluciones implica el desarrollo de nuevas competencias desconocidas hasta el momento para los fabricantes. Una elección clave es si dichas competencias se desarrollarán internamente (hacer) o se adquirirán externamente.</i>

Tabla 3.5. Alineación interna y externa en el proceso hacia la servitización  
 Fuente: Alghisi y Saccani (2015, p. 5)

Alghisi y Sacconi (2015) realizaron un estudio con el fin de corroborar si en realidad los cambios antes mencionados debían darse en las empresas que estuviesen atravesando su paso hacia la estrategia de servitización. Para ello plantearon que, para una correcta transición hacia la estrategia de servitización, las empresas debían alinear sus áreas de acuerdo a esta estrategia. Este alineamiento de la estrategia no solo debía ser interno —en este caso, alinear la estrategia organizativa con la cartera de servicios, y alinear la estrategia con toda la organización interna— sino también externo —alinear la estrategia con la red de proveedores de servicios (Ceci y Masini, 2011; Paiola et al., 2013), y alinear la estrategia con el cliente—, con el fin de alcanzar los beneficios esperados por la estrategia de servitización (Neely, 2008) y evitando así caer en la “*paradoja del servicio*” (Gebauer et al., 2005).

Asimismo, y como ya se ha mencionado, para un correcto desarrollo de la estrategia de servitización, la empresa deberá conocer cuáles son sus recursos y capacidades, y los que necesita añadir, para poder implementar el desarrollo y oferta de servicios avanzados (Kindström y Kowalkowski, 2014). De igual forma, el desarrollo de la estrategia de servitización implicará el cambio del modelo de negocio (Barquet et al., 2013) originado por la introducción a la innovación del servicio (Kindström y Kowalkowski, 2014; Martín-Peña et al., 2023) y, por consiguiente, generará también un cambio organizativo (tanto estructuralmente como mentalmente), centrándose en mayor medida en los procesos.

De igual forma, para Baines et al. (2017), en el momento de desarrollar la estrategia de servitización, se presentan dos tipos de cambios dentro del cambio organizativo: externo e interno. El cambio externo se centra en las innovaciones disruptivas y los cambios tecnológicos en los que pudiese incurrir la empresa; por su parte, el cambio interno se enfoca en temas legales y financieros que avalen el desarrollo y oferta de servicios avanzados y la utilización de nuevas tecnologías como generador de mayores rentabilidades. En la Tabla 3.6 se analizan dichos cambios.

					<b>CONTEXTO DE LA TRANSFORMACIÓN</b>				
					<i>Ambiente externo</i>	<i>Ambiente interno</i>	<i>Transformación</i>	<i>Contenido y resultados del cambio</i>	
					<b>La investigación sobre "la situación externa cuando ocurrió el cambio"</b>	<b>La investigación sobre "la situación interna cuando ocurrió el cambio"</b>	<b>La investigación sobre "cómo ocurrió el cambio"</b>	<b>La investigación sobre "lo que cambió"</b>	
<b>INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA</b> (cuándo, cómo y qué cambio ocurrió)					<u>Avances encontrados</u> Hay un aumento en la importancia y la adopción de servicios industriales a nivel mundial.	<u>Avances encontrados</u> Las estrategias de servicios influyen positivamente en el desempeño financiero de las empresas manufactureras, pero la evaluación es compleja y las relaciones son no lineales y limitadas.	<u>Avances encontrados</u> El cambio organizativo se lleva a cabo a medida que las empresas manufactureras adoptan servicios.	<u>Avances encontrados</u> El lenguaje para describir la unidad fundamental de intercambio; las distinciones tradicionales de bienes de servicios son innecesarias. Las tipologías de las estrategias de servicios y las clasificaciones de propuestas y dimensiones de valor de servicios de productos.	
					<u>Avances en desarrollo</u> Debilidades inherentes en la clasificación estadística para separar los servicios y la fabricación. Diferencias internacionales en la adopción de la servitización y el papel de los factores demográficos, educativos y reguladores. Características diferentes de los sectores de bienes y servicios con respecto al comercio internacional. Impacto del oligopolio de mercados (p. ej., contratos gubernamentales) y cómo esto afecta la contratación. El papel de los sistemas, las redes, los ecosistemas y las constelaciones de creación de valor para estimular a las	<u>Avances en desarrollo</u> Motivos comerciales que sustentan la servitización. El impacto de las diferentes estrategias de servicios, su cronograma y su tasa afectan los ingresos, las ganancias y el crecimiento de una empresa. El complemento entre las ventas de bienes y servicios. El papel del enfoque organizativo (bienes versus servicios) en rentabilidad de servicios adicionales; el éxito del servicio depende de un diseño organizativo de apoyo. El papel de la complejidad y la tecnología del producto en la	<u>Avances en desarrollo</u> Etapas en el proceso de cambio a medida que las empresas manufactureras adoptan servicios. Influencia del cambio incremental en servicios complejos de ingeniería.	<u>Avances en desarrollo</u> Co-diseño que combina estrategias de diseño de innovación de bienes y servicios industriales para identificar la innovación radical. Relaciones cliente-proveedor (es decir: riesgo, información, adaptaciones operativas, legales, normas, capital social y confianza) para diferentes tipos de servicios; disparidades en la compra entre la compra de bienes y servicios. Estructuras, configuraciones de red, capacidades y relaciones con intermediarios (por ejemplo, distribuidores, agencias y distribuidores) para apoyar tipos de servicios; poder interorganizativo en	

<b>CONTEXTO DE LA TRANSFORMACIÓN</b>			
<b>Ambiente externo</b>	<b>Ambiente interno</b>	<b>Transformación</b>	<b>Contenido y resultados del cambio</b>
<p>empresas a revelar o anticipar oportunidades de mercado.</p> <p>Factores endógenos y exógenos que influyen en la capacidad de servicios del fabricante.</p>	<p>remodelación de los modelos de negocios.</p> <p>Diferentes formas en que ocurren las innovaciones de las empresas de bienes y servicios.</p> <p>Influencia de la innovación del servicio en la innovación del producto y el rendimiento de las exportaciones.</p> <p>Mediación de un departamento de servicios separado para la entrega de servicios avanzados en compromisos de gestión.</p>		<p>redes complejas, grados de colaboración y arreglos triádicos.</p> <p>Configuración de unidades de negocios y diseño de organización, arreglos, estructuras, sistemas, métricas y adquisición de capacidades.</p> <p>Implicaciones de recursos humanos; antecedentes del clima de servicio y rasgos generales, motivación y habilidades de la fuerza de ventas centrada en servicios en B2B.</p> <p>Papel de las TIC (es decir, IOT y big data) en la innovación, entrega, creación de valor y diferenciación de servicios</p>
<p><u>Falta por desarrollar</u></p> <p>Influencia de la innovación disruptiva y la dinámica del cambio tecnológico en la servitización.</p> <p>Aspectos ambientales y sociales más amplios de la servitización.</p>	<p><u>Falta por desarrollar</u></p> <p>El fabricante como cliente de servicios avanzados.</p> <p>Marcos legales y financieros que respalden los servicios avanzados.</p> <p>Rol y ventajas de la innovación tecnológica de fabricación activa en los servicios de apoyo.</p> <p>Dinámica social y colectiva de líderes empresariales que influyen en la propensión a prestar servicios.</p> <p>Estilos de Liderazgo estilos.</p> <p>Cómo los servicios apoyan el negocio de la empresa.</p>	<p><u>Falta por desarrollar</u></p> <p>Factores que influyen en la adopción de modelos de negocios servitizados.</p> <p>Vías de desarrollo de unidades de negocios de servicios.</p> <p>Procesos de cambio promulgados al pasar de un clima orientado a bienes a un clima orientado a servicios.</p>	<p><u>Falta por desarrollar</u></p> <p>Dinámica de propuestas de valor y co-creación en redes más amplias.</p> <p>Aceptación del cliente de las ofertas de servicios y comportamiento del cliente.</p> <p>Coexistencia de climas orientados a bienes y servicios en una organización.</p> <p>Aplicaciones B2C (es decir, sesgo actual hacia el B2B).</p> <p>El vínculo entre las relaciones entre organizaciones y las contribuciones se entrelazan entre el comprador y el</p>



<b>CONTEXTO DE LA TRANSFORMACIÓN</b>			
<i>Ambiente externo</i>	<i>Ambiente interno</i>	<i>Transformación</i>	<i>Contenido y resultados del cambio</i>
	<i>Influencias del tamaño de la organización.</i>		<i>proveedor para estrategias de servicios complejas. Aplicación del pensamiento de sistemas a las estrategias de servicios de los fabricantes.</i>
<i>La investigación sobre "la situación externa cuando debería ocurrir un cambio"</i>	<i>La investigación sobre "la situación interna cuando debería ocurrir un cambio"</i>	<i>La investigación sobre "cómo debería ocurrir el cambio"</i>	<i>La investigación sobre "lo que debería cambiarse"</i>
<p><u>Falta por desarrollar</u> Condiciones externas que influyan en el momento adecuado para adoptar una estrategia de servicio para maximizar el crecimiento de los ingresos y las ganancias.</p>	<p><u>Falta por desarrollar</u> Condiciones internas necesarias para la adopción de la estrategia de servicio y el crecimiento de los ingresos y las ganancias.</p>	<p><u>Avances en desarrollo</u> Una clasificación de las ofertas de servicios desde una perspectiva de modelo de negocio, análisis de cartera y estrategias de transición. Grados propuestos de desarrollo de estrategias de servicios. Un modelo de proceso para extender el negocio de servicios y el desarrollo de ofertas de servicios industriales. Las empresas deben concentrarse en desarrollar portafolios de SSP (servicios que apoyan el producto) antes de SSC (servicios que respaldan al cliente). Los clientes principales y leales deben ser dirigidos inicialmente para desarrollar estrategias de servicios. Las empresas deben implementar un diseño organizativo en todo el negocio</p>	<p><u>Avances en desarrollo</u> Diseño de oferta de servicios. Evaluación de nuevas ofertas de servicios desde el punto de vista de la aceptabilidad para los clientes y la experiencia del cliente. Diseño de planos de bienes de servicios; visualizaciones para ayudar a la incertidumbre y la comunicación. Evaluación de estrategias para aumentar los servicios (p. ej., PSS). Identificación de nuevas estructuras organizativas. Técnicas que respaldan la estimación del coste del servicio a través de los costes de vida, abordando la incertidumbre, la fijación de precios y las ofertas.</p>

<b>CONTEXTO DE LA TRANSFORMACIÓN</b>				
	<i>Ambiente externo</i>	<i>Ambiente interno</i>	<i>Transformación</i>	<i>Contenido y resultados del cambio</i>
			<p>y descentralizar la toma de decisiones sobre desarrollo de carteras de SSP antes de SSC.</p> <p>Los modelos de madurez son válidos para evaluar el desarrollo de nuevos servicios y el soporte de IS durante la implementación del negocio de servicios.</p> <p>Hojas de ruta para la tecnología para apoyar la integración de productos y servicios.</p>	<p>Técnicas que desarrollan costes compartidos para crear capacidad para prestar servicios.</p> <p>Soporte de marcos de diseño de sistemas, simulaciones e imágenes empresariales; modelado de procesos basado en actividades.</p> <p>Técnicas para analizar los requisitos de información para el diseño y la entrega de sistemas complejos de ingeniería.</p>
			<p><u>Falta por desarrollar</u></p> <p>Sistemas de apoyo a la decisión que ayuden a los gerentes durante la servitización.</p>	<p><u>Falta por desarrollar</u></p> <p>Auditorías holísticas y capacidades de servitización.</p>

Tabla 3.6. Cambios internos y externos en el camino hacia la servitización<sup>4</sup>  
Fuente: Baines et al. (2017, pp. 27-28)

<sup>4</sup> Resumen de los temas de investigación sobre la adopción de servicios avanzados por parte de los fabricantes.

Baines et al. (2017) y Martín-Peña et al. (2020) indican que parte del cambio organizativo radica también en considerar la utilización de nuevas tecnologías (habilitadores digitales de la Industria 4.0) como parte importante y moderadora del desarrollo de la estrategia de servitización.

Para Arantxa Tapia, Consejera de Desarrollo Económico e Infraestructuras del Gobierno Vasco, la industria está atravesando un proceso de transformación, el cual está influenciado por la servitización. De igual forma señala que la industria se desarrollará velozmente gracias a la Industria 4.0: “...la digitalización no es una opción, es una necesidad. Y las empresas que se digitalizan no destruyen empleos, los adaptan...” (Noticias de Gipuzkoa, 2017, p. 30).

En la misma línea que Kamp (2016b), Arantxa Tapia afirma que, para aprovechar los nuevos nichos de mercado, será necesario que las empresas desarrollen la digitalización masiva. Para ello, cada empresa deberá decidir cómo ajustar su negocio y sus procesos al nuevo escenario, implementando innovaciones tecnológicas como el mantenimiento predictivo, software y diseño industrial y análisis del big data, entre otros. Esto es corroborado por Dhéret (2016), quien afirma que lo que se pretende es cambiar el concepto e imagen de la industria actual, con el objetivo de fomentar una industria que no solo produzca en cantidades, sino que se enfoque en saber lo que el cliente espera de esa producción.

Por su parte, el economista Álvaro Martín, Jefe de Regulación Digital de BBVA Research, señala que es muy importante que las empresas apuesten por la innovación en servicios. Martín ve la innovación en servicios más como una necesidad que como una alternativa novedosa dentro de las organizaciones: “El cliente nos está obligando a adaptar los servicios que prestamos, no sólo los procesos de producción” (El Correo, 2016, p. 53).

Finalmente, y tal como se ha mencionado en el presente capítulo, diversos autores señalan que la estrategia de servitización es actualmente desarrollada por muchas empresas manufactureras (Baines y Lightfoot, 2013; Neely et al., 2011; Ren y Gregory, 2007) con el objetivo de ser competitivas en su entorno (Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006; Vandermerwe y Rada, 1988; Wise y Baumgartner, 1999); encontrando en la estrategia de servitización una alternativa para hacer frente a sus rivales y ganar cuota de mercado, a través de la creación y cocreación de valor y, por consiguiente, mayor rentabilidad (De la Calle y Freije, 2016). Por su parte Baines et al. (2011), Johnson y Mena (2008) y Lindman et al. (2016) señalan que la creación de valor

para el cliente es importante en toda empresa, ya que ello le permitirá seguir en el mercado. En esa misma línea, Davies et al. (2007), Gebauer y Fleisch (2007) y Koudal (2006), afirman que la creación de valor para el cliente va a permitir a las empresas obtener un rendimiento financiero superior al de sus competidores.

Por otro lado, Kamp (2016b) señala que la industria actual se enfoca hacia nuevos aspectos tales como el posicionamiento, la focalización, el tamaño, la eficiencia del talento y el I+D operativo. Por su parte, Navarro y Sabalza (2016) manifiestan que una empresa que busca ganar competitividad en el mercado deberá seguir los principios de Industria 4.0, tales como aprovechar al máximo la tecnología de la información, emplear la robótica más avanzada, diseñar y fabricar productos según las necesidades y gustos del cliente, producir en pequeñas cantidades y/o de forma individual, generar cero costes de almacenamiento, entregar el producto directamente al cliente, entre otros.

# **CAPÍTULO 4**

## **INDUSTRIA 4.0**

---

Uno de los principales motivadores del crecimiento de una empresa y de una nación es el desarrollo tecnológico. Para Lee (2018), Lee y Lim (2018), Martín-Peña et al. (2020) y Paiola y Gebauer (2020) las tecnologías digitales avanzadas son el principal actor del impulso hacia la innovación organizativa, permitiendo el desarrollo de nuevas formas de creación de valor (Bettioli et al., 2022; Ibarra et al., 2018; Kohtamäki et al., 2019; Tian et al., 2022). Es así que muchas empresas vienen aplicando, desde hace algunos años, innovaciones tecnológicas en sus organizaciones (Internet móvil, Internet de las cosas, computación en la nube, etc.). Estas innovaciones tecnológicas han permitido la evolución en muchos procesos productivos, logrando con ello una mayor rapidez en la producción, hacerla más personalizada, acortar pasos en la misma, productos de mayor calidad, ahorro de costes en la producción y rapidez en el tiempo de entrega del producto, entre otros (Martín-Peña et al., 2023).

En este capítulo se analiza la evolución y desarrollo que viene teniendo la Industria 4.0; asimismo, se detalla cómo las empresas de distintas industrias vienen beneficiándose de diversas formas a través de su implementación en sus distintos procesos industriales.

## 4.1. ORIGEN Y CONCEPTO DE LA INDUSTRIA 4.0

A continuación, se realizará una breve introducción de las cuatro revoluciones industriales, detalladas gráficamente en la Figura 4.1, así como una recopilación teórica de investigadores especializados en la Industria 4.0.

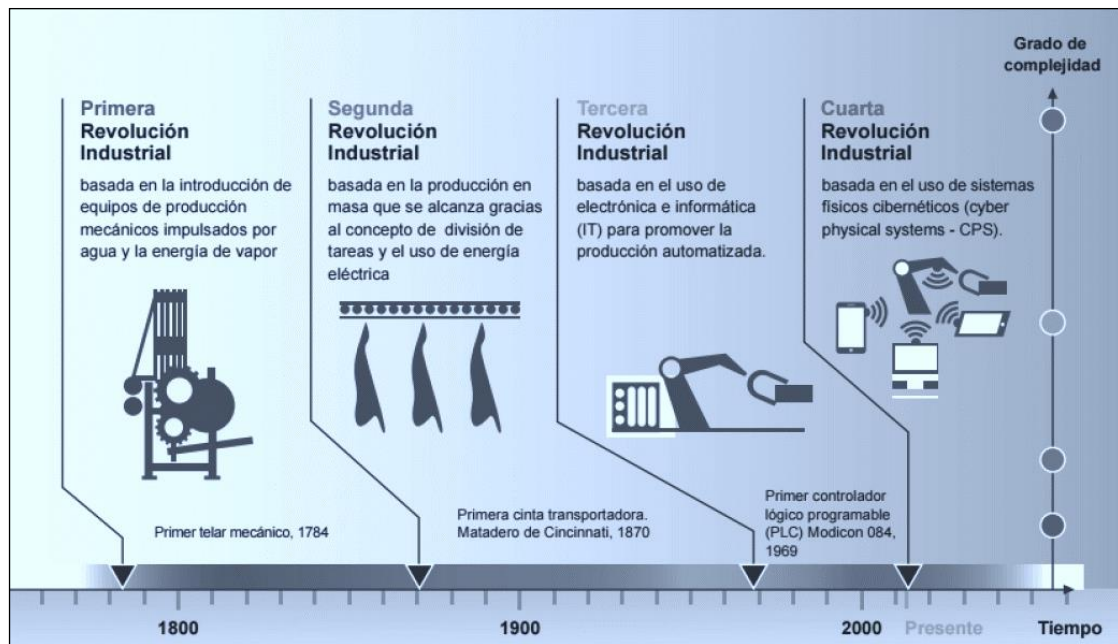


Figura 4.1. De la Industria 1.0 a la Industria 4.0  
Fuente: Blanco et al. (2017, p. 152)

La primera revolución industrial (o mecanización) impulsó la industria a vapor a través de la introducción, a finales del siglo XVIII, de equipos de fabricación mecánica, tales como los motores de vapor, agua hidráulica y mecanización (Ghobakhloo, 2018). La segunda revolución industrial (o eléctrica) comenzó a principios del siglo XX y consistió en la utilización de la electricidad para la producción en masa de bienes, impulsada en mayor medida por las líneas de montaje de Henry Ford (Ghobakhloo, 2018). Posteriormente, y en los inicios de la década de 1970, se produjo la tercera revolución industrial (o informática) que potenció el uso de la electrónica y la tecnología de la información con el fin de lograr una mayor automatización en los procesos de fabricación (Ghobakhloo, 2018). La cuarta revolución industrial, también conocida como Industria 4.0, se basa en sistemas inteligentes conectados entre sí, impulsada a la vez de forma constante por el Internet de las cosas y el big data. En esta misma línea, Kagermann et al. (2013), afirman que el desarrollo del Internet de las cosas (IoT) y los servicios en el entorno de la producción marcaron el camino hacia la cuarta revolución industrial.

Blanco et al. (2017) señalan que el término Industria 4.0 se dio a conocer en Alemania en 2011 para referirse a la fabricación inteligente. De igual forma Smit et al. (2016) afirman que el término Industria 4.0 apareció por primera vez en el documento del gobierno alemán para hacer referencia a la organización de los procesos de producción basada en la tecnología y en dispositivos que se comunican entre ellos de forma autónoma a lo largo de la cadena de valor. Por su parte Posada et al. (2015) señalan que el término Industria 4.0 proviene de su equivalente alemán "*Industrie 4.0*" — interpretado como la aplicación de los sistemas físicos cibernéticos dentro de los sistemas de producción industrial—, y apareció por primera vez en 2011 en la *Feria de Hannover*, convirtiéndose inmediatamente en el objetivo de muchos países europeos. Asimismo, Kagermann et al. (2013) indican que el término Industria 4.0 fue una iniciativa alemana del gobierno federal con universidades y empresas privadas, consistiendo en un programa estratégico para desarrollar sistemas de producción avanzados con el objetivo de aumentar la productividad y la eficiencia de la industria nacional.

En el caso de Alemania, Kagermann et al. (2013) señalan que la *Industry-Science Research Alliance*, propuso una serie de objetivos con el fin de ser los pioneros en el desarrollo de la Industria 4.0 y hacer más competitiva la industria de dicho país. Estos objetivos fueron: satisfacer los requisitos individuales de cada cliente, desarrollar procesos más flexibles, realizar toma de decisiones óptimas y en tiempo real, generar mayor productividad y mayor eficiencia de los recursos, crear oportunidades de valor a través de nuevos servicios, responder al cambio demográfico en el lugar de trabajo, lograr el equilibrio trabajo-vida y generar una economía de altos salarios que siga siendo competitiva.

Diversos investigadores alemanes describieron esta situación como la existencia de una cuarta revolución industrial basada en la digitalización de procesos (Kagermann et al., 2013) y la integración de los mismos (Ardito et al., 2018), tanto horizontalmente (a través de áreas funcionales) como verticalmente (a través de toda la cadena de valor) (Kagermann et al., 2013; Wang et al., 2016b). Es decir, su objetivo radica en gestionar las empresas mediante el uso de tecnologías digitales, creando conexiones entre todas las áreas y actores existentes en la empresa, tales como: maquinarias, sistemas, producción, distribución, productos y clientes, generando constantemente información procedente de todas partes y hacia todas partes en tiempo real (Ardito et al., 2018; Frank et al., 2019; Wang et al., 2016a).

Para Kagermann et al. (2013), Tao y Qi (2017) y Wang et al. (2016a) la Industria 4.0 se basa en el concepto de fabricación avanzada o también llamado *Smart Manufacturing*,



el cual consiste en un sistema flexible que permite ajustar automáticamente los procesos de producción para múltiples tipos de productos y condiciones cambiantes, logrando con ello aumentar la calidad, la productividad y la flexibilidad, y por consiguiente la fabricación de productos personalizados a gran escala y de manera sostenible con un mejor consumo de recursos (Dalenogare et al., 2018; Kohtamäki et al., 2020b; Martín-Peña et al., 2018; Rabetino et al., 2015).

Para Blanco et al. (2017) una empresa que desarrolle y emplee la Industria 4.0 cuenta, entre otras cosas, con: (a) procesos automatizados e interconectados mediante el Internet de las cosas (se persigue el logro de un flujo de procesos de forma global, continua y en tiempo real, así como alcanzar nuevos niveles de agilidad, precisión y eficiencia; asimismo, se podrá anticipar las exigencias y demandas del cliente, pudiendo atenderlas en tiempo real) y (b) mayor flexibilidad en sus procesos de fabricación (para poder cumplir con la característica anterior, la Industria 4.0 permitirá adaptar la cadena de suministro de manera flexible, a fin de poder atender las diferentes necesidades y demandas de los clientes, permitiendo así el mantenimiento predictivo).

Al igual que Alemania, varios países siguieron el mismo camino con el objetivo de revitalizar su industria y no quedarse atrás; países como Reino Unido, Estados Unidos, Francia, Holanda e Italia, adoptaron diversas estrategias con el objetivo de fomentar el desarrollo de la Industria 4.0 en sus respectivas industrias (Calenda, 2016).

Dalenogare et al. (2018), Drath y Horch (2014), Kagermann et al. (2013) y Wang et al. (2016b), aseguran que, en esta cuarta revolución industrial, las empresas funcionarán en redes globales conectando toda la organización —durante todo el ciclo de vida del producto y a través de las distintas actividades de la cadena de suministro— por medio de los sistemas ciberfísicos (o CPS por sus siglas en inglés). Es decir, se llevará a cabo una convergencia entre el mundo físico y el mundo virtual. Para Blanco et al. (2017), Lee et al. (2015) y Wang et al. (2016a) estos sistemas se caracterizan por almacenar constantemente información desde todas las áreas de la empresa y a través de toda la cadena de valor (logística de entrada, marketing, logística de salida y servicio), dando origen a un sistema de producción más flexible y controlado que le permitirá a la empresa corregir cualquier posible error antes de que se produzca (Rabetino et al., 2015).

El desarrollo y aplicación de la Industria 4.0 consiste en el intercambio de información y la integración de la cadena de suministro, sincronizando la producción con los proveedores para reducir los tiempos de entrega (Ivanov et al., 2016; Posada et al.,

2015), combinar recursos en la fabricación colaborativa (Chien y Kuo, 2013; Lin et al., 2012), lo que a su vez les permite centrarse en sus competencias centrales y compartir capacidades para la innovación de productos y servicios complementarios con mayor valor agregado (Chen y Tsai, 2017; Gawer y Cusumano, 2014; Kortmann y Piller, 2016; Rübmann et al., 2015) (Figura 4.2).

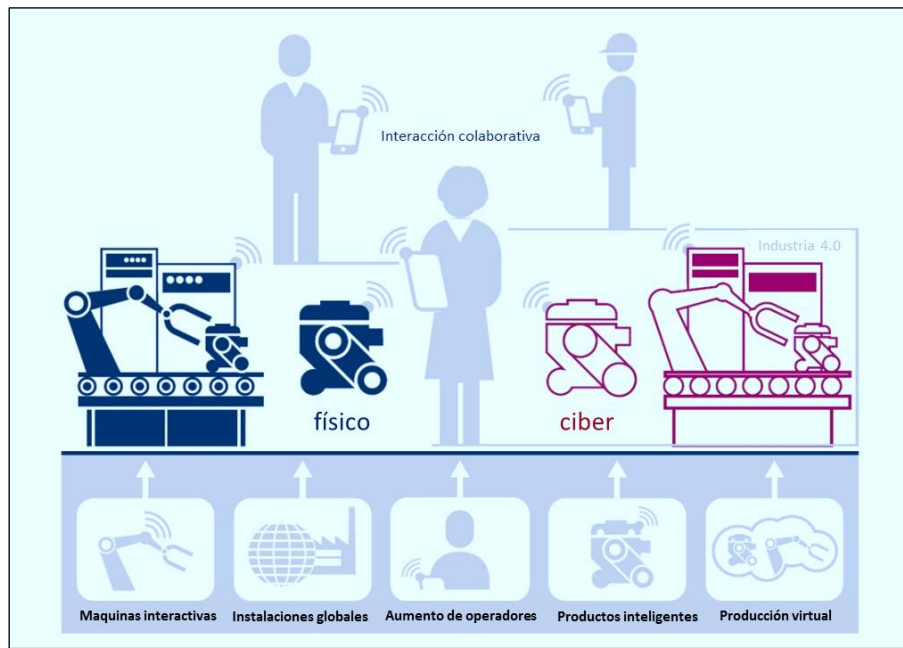


Figura 4.2. Visión de la Industria 4.0  
Fuente: Thoben et al. (2017, p. 6)

De igual forma, Frank et al. (2019) y Kagermann et al. (2013) afirman que las empresas que apuesten por ser empresas inteligentes se verán beneficiadas con la capacidad de fabricar bienes con características individuales para cada cliente y que resulten rentables para la empresa. En esa misma línea, los trabajadores de dicha empresa inteligente se verán beneficiados al no tener que dedicarse a la realización de tareas repetitivas (Andrés y Doménech, 2020; Stock et al., 2018), pudiendo centrarse en otras nuevas funciones más creativas. Asimismo, el producto final de las empresas inteligentes, o también llamado *producto inteligente* (Dalenogare et al., 2018), podrá tener la capacidad de proporcionar retroalimentación de datos para el desarrollo de nuevos y mejores productos en comparación con los actuales, así como también proporcionar nuevos servicios y soluciones al cliente (Kans e Ingwald, 2016; Kohtamäki et al., 2020a; Paschou et al., 2020; Porter y Heppelmann, 2015; Rabetino et al., 2015; Tao y Qi, 2017; Tian et al., 2022; Tuli et al., 2007), favoreciendo de esta forma la aparición de nuevos modelos de negocio como los SPS (Ayala et al., 2018; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021; Zhong et al., 2017).

Para Kagermann et al. (2013) en una empresa inteligente tanto las personas, como las máquinas y los recursos se comunicarán entre sí constantemente a través de los sistemas ciberfísicos (Figura 4.3), transformando la cadena de valor tradicional (Martín-Peña et al., 2020; Wang et al., 2015) y promoviendo a su vez el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

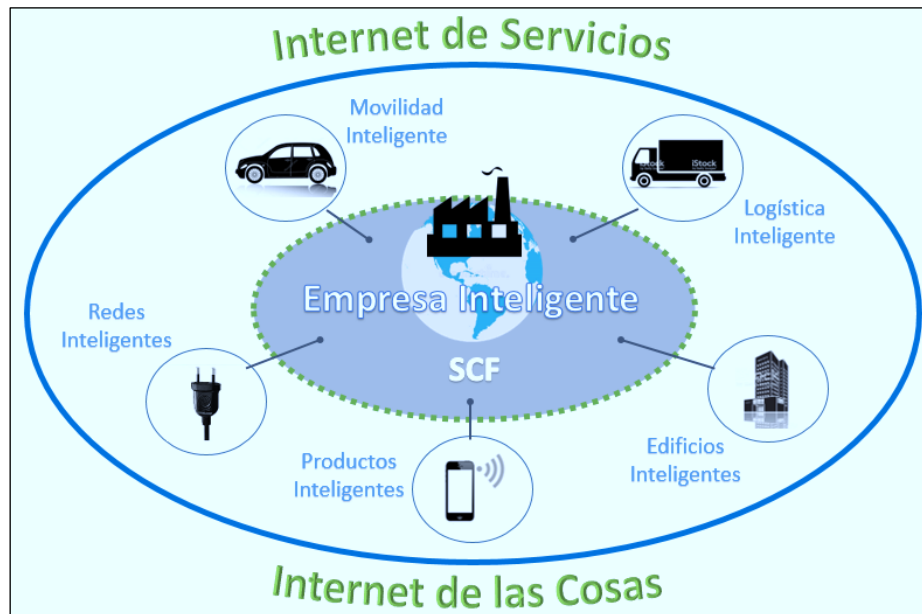


Figura 4.3. La Industria 4.0 y las empresas inteligentes como parte del Internet de las cosas y los servicios  
Fuente: Kagermann et al. (2013, p. 19)

Por su parte Ivanov et al. (2016) y Lee et al. (2013) señalan que ante la evolución y desarrollo constante de nuevas tecnologías propias de la Industria 4.0, las empresas deberán desarrollar estrategias tecnológicas que les permitan poder integrarse en la cuarta revolución industrial y trabajar con las mismas.

En la misma línea, Sarvari et al. (2018) manifiestan que la transición hacia esta cuarta revolución industrial, o también llamada modularidad, consiste en la transición de sistemas rígidos y procesos productivos poco flexibles hacia un sistema ágil y adaptable ante situaciones cambiantes (Gilchrist, 2016; Perales et al., 2018) considerando todos los niveles de producción existentes (Ghobakhloo y Azar, 2018). Necesariamente requerirá de una hoja de ruta estratégica que sirva como guía para las empresas en su paso de procesos productivos estándares hacia procesos productivos totalmente digitales.

Ahora bien, se debe tener en consideración que el desarrollo de la Industria 4.0 en las empresas no consiste únicamente en la incorporación de algunos o de todos sus

habilitadores digitales. Si una empresa cuenta con sistemas y/o procesos ineficientes, no conseguirá que estos se vuelvan eficientes por más que los digitalice. En este sentido Kagermann et al. (2013) señalan que, para un correcto desarrollo de la Industria 4.0, toda empresa deberá realizar ocho actividades que le permitan estar preparada para el cambio hacia una empresa inteligente. En la Tabla 4.1 se detallan estas ocho actividades.

<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>
<i>Estandarización y arquitectura de referencia</i>	<i>La Industria 4.0 requerirá integrar redes de varias empresas, y ello solo podrá llevarse a cabo si se desarrollan estándares comunes para facilitar su implementación y su puesta en práctica.</i>
<i>Gestión de sistemas complejos</i>	<i>Debido a que los sistemas de producción y los bienes son cada vez más complejos, las personas encargadas de su creación y desarrollo deben contar con los conocimientos y herramientas que les permita poder gestionar dicha complejidad.</i>
<i>Infraestructura integral de banda ancha</i>	<i>Esta debe ser confiable, integral y de alta calidad, y a su vez debe permitir su conexión a gran escala dentro, fuera y entre los países que estén desarrollando la Industria 4.0.</i>
<i>Seguridad y protección</i>	<i>Los sistemas de fabricación inteligente necesitarán contar con seguridad y protección, ya sea para que la empresa (y su proceso productivo) no sea un peligro para el entorno, así como para que la información interna de la empresa no se vea expuesta a personas ajenas a ella.</i>
<i>Organización y diseño del trabajo</i>	<i>En las empresas inteligentes el papel de los trabajadores cambiará significativamente, permitiéndoles tener nuevas y mayores responsabilidades, haciendo posible su crecimiento profesional; ello debido a que la mayoría de sus procesos estarán interconectados entre sí por los sistemas ciberfísicos (evitando la realización de tareas rutinarias y empezando a desarrollar tareas creativas y de mayor valor agregado).</i>
<i>Capacitación y desarrollo profesional continuo</i>	<i>Las empresas inteligentes requerirán perfiles profesionales y habilidades muy distintas a las requeridas actualmente, por lo tanto, será necesario ir capacitando poco a poco a los trabajadores actuales en el desarrollo de estas nuevas habilidades para la obtención de dichos perfiles</i>
<i>Marco regulatorio</i>	<i>Si bien es cierto, los procesos de producción, así como las redes comerciales, tienen una legislación actual, en el caso de nuevas innovaciones, se debe crear un marco legal que regule a las empresas inteligentes frente a problemas tales como: protección de datos de la empresa, responsabilidades, manejo de datos personales, restricciones comerciales, entre otros. Pero esta regulación no solo debe ser externa sino también interna, y se propone la creación de modelos que permitan una autorregulación a las empresas, tales como: modelos de contratos, acuerdos entre empresas, auditorías, entre otras.</i>
<i>Eficiencia de recursos</i>	<i>La manufactura actual requiere de altos costes de producción (materia prima y energía). Las empresas inteligentes serán más productivas y eficientes en este aspecto, ya que no incrementarán mucho los costes durante su proceso productivo. Para ello es necesario, previamente, analizar si la inversión para el proceso de cambio a empresa inteligente será rentable versus los costes ahorrados por el nuevo sistema de producción inteligente.</i>

Tabla 4.1. Actividades a realizar para la transición hacia una empresa inteligente  
Fuente: Elaboración propia a partir de Kagermann et al. (2013)

La Industria 4.0 se ha abierto paso debido a la creación de bienes y servicios inteligentes conectados y en constante *feedback* con los usuarios (B2B, B2C). Esta cuarta revolución ha motivado la aparición de nuevos modelos de negocio digitales que permiten la utilización de los datos obtenidos (tanto de forma interna como externa a la empresa) por el uso de estos bienes y servicios, pudiendo así innovar los bienes y servicios ya existentes de forma permanente (productos inteligentes). De igual forma, esto conducirá a la creación de procesos más rápidos, más flexibles y más eficientes. Asimismo, se promueve el desarrollo de competencias digitales con el fin de integrar mejor los recursos de la empresa, pudiendo producir bienes con una mayor calidad y a costes reducidos (Tabla 4.2).

<p><b>PRODUCTOS CONECTADOS</b></p> <p><i>Automóviles, relojes, frigoríficos, ropa...</i></p>	<p><b>PRODUCTOS PERSONALIZADOS</b></p> <p><i>Fabricados según las especificaciones concretas de cada cliente</i></p>	<p><b>PROCESOS CONECTADOS</b></p> <p><i>Seguimiento en tiempo real, trazabilidad, monitorización de máquinas, alarmas...</i></p>
<p><b>MEJORES DECISIONES EMPRESARIALES</b></p> <p><i>Al entender las relaciones de nuestros procesos, mediante las herramientas de big data</i></p>	<p><b>NUEVOS MODELOS DE PRODUCCIÓN</b></p> <p><i>La impresión 3D y la robótica colaborativa, la interacción de los robots con las personas</i></p>	<p><b>NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO</b></p> <p><i>Basados en las posibilidades que ofrecen estas nuevas tecnologías</i></p>

Tabla 4.2. ¿Qué significa la Industria 4.0?  
Fuente: IDEPA – Industria 4.0 (2020)

Frank et al. (2019) y Kamp y Alcalde (2014) manifiestan que el concepto de Industria 4.0, conocida también como “*la cuarta revolución industrial*”, se asocia a la utilización intensiva de diferentes tecnologías durante los procesos manufactureros. Para Dalenogare et al. (2018) y Wang et al. (2016b) el desarrollo de la Industria 4.0 consiste en la integración de tecnologías emergentes y convergentes con el fin de añadir mayor valor a todo el ciclo de vida del producto. Dentro de estas tecnologías pueden encontrarse las tecnologías de información y comunicación, tecnologías de automatización, tecnologías de sensorización, tecnologías de computación y procesamiento, entre otras. Asimismo, el uso parcial o total de estas tecnologías, implicará también el uso de sistemas ciberfísicos, sistemas sensoriales, sistemas de telemetría, *cloud computing*, big data, entre otros. El objetivo de la Industria 4.0 es obtener procesos más eficientes, ágiles, flexibles y/o con prestaciones superiores (procesos predictivos, autónomos, autoadaptables y autorregulados).

Andrés y Doménech (2020) y Navarro y Sabalza (2016) señalan que en la actualidad las empresas pueden realizar muchas actividades sin la intervención humana, todo gracias al diseño de sistemas digitales integrados. Diversas actividades como la creación de prototipos, fabricación de componentes, montaje y embalaje, fabricación de bienes, entre otras, se pueden planificar y realizar sin mayor esfuerzo, de forma más rápida y en grandes o pocas cantidades (inclusive en una sola unidad).

Un informe del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2014) afirma que la implementación de tecnologías de la Industria 4.0 en las empresas puede generar los siguientes beneficios: procesos productivos más eficientes (optimización de recursos energéticos o de materias primas y reducción de costes) y flexibles (acortamiento de plazos y personalización de productos), mejorar sus funcionalidades y permitir la aparición de nuevos productos y posibilitar la aparición de nuevos modelos de negocio.

En esa misma línea, Lee (2018) y Lee y Lim (2018) coinciden al afirmar que las tecnologías avanzadas —como la inteligencia artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT), los robots inteligentes, el big data y análisis de datos, la realidad virtual, la realidad aumentada, la impresión 3D y la computación en la nube, entre otros— están permitiendo el desarrollo de nuevas oportunidades de crear un mayor valor para el cliente.

Andrés y Doménech (2020) y Kagermann et al. (2013) señalan que el desarrollo de la Industria 4.0 se verá en todas las áreas y disciplinas; por ejemplo, en empresas de suministro de energía eléctrica se hará presente la necesidad de contar con redes inteligentes para el suministro, en el sistema sanitario se necesitará contar con sistemas inteligentes que permitan el desarrollo de un sistema sanitario inteligente, entre otros. En el Ejemplo 4.1 se detalla el nivel de implementación que viene teniendo la Industria 4.0 en el sistema sanitario español.

Implementación de la Industria 4.0 en el Sistema Sanitario Español

*En el sistema sanitario español el desarrollo y aplicación de tecnologías innovadoras permite no solo personalizar los tratamientos, sino también abaratar los costes generados por los mismos y, por consiguiente, un menor precio a pagar por los pacientes, según palabras de Rubén Cabanillas, director médico del Instituto de Medicina Oncológica y Molecular de Asturias (IMOMA), especialista en Medicina Personalizada de Precisión. Para Rubén Cabanillas la medicina y la tecnología van de la mano: “La Inteligencia Artificial ayudará a abaratar costes y democratizar la genómica... Toda la revolución de la medicina de precisión está basada en desarrollos tecnológicos que vienen de campos absolutamente complementarios a la medicina como la física, la informática, o la ingeniería. Es decir, no hay una innovación en ciencias de la salud y otra tecnológica. La medicina es superdependiente de la tecnología. Y por supuesto hay innovación en el área de la salud, que es la que te permite generar conocimiento y desarrollar nuevas técnicas de diagnóstico, tratamiento y seguimiento.” De igual forma, Rubén señala que el desarrollo y utilización de tecnologías innovadoras está permitiendo la personalización de la medicina: “La oncología es uno de los mayores retos de la medicina de precisión, porque es una de las áreas donde es más complejo de aplicar... al fin y al cabo, no hay dos tumores iguales”.*

*Ejemplo 4.1. Implementación de la Industria 4.0 en el sistema sanitario español  
Fuente: El Comercio (2019a)*

De igual forma Kagermann et al. (2013) afirman que, con la aplicación de la Industria 4.0, en las empresas manufactureras se verán cambios tanto a nivel vertical como horizontal con el fin de integrar todo el proceso de la cadena de valor, lo cual se está comprobando cada vez más en las empresas españolas de diversos sectores.

Por su parte Baines et al. (2017), Bettiol et al. (2022), Kohtamäki et al. (2020b), Naik et al. (2020), Paiola y Gebauer (2020) y Paschou et al. (2020) indican que parte del cambio organizativo radica también en considerar la utilización de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 como parte importante y moderadora del desarrollo de la estrategia de servitización (Martín-Peña et al., 2020). En esa misma línea, Lee et al. (2014), Navarro y Sabalza (2016) y Paiola y Gebauer (2020) manifiestan que una empresa que busca ganar competitividad en el mercado deberá seguir los principios de la Industria 4.0, tales como aprovechar al máximo la tecnología de la información, emplear la robótica más avanzada, diseñar y fabricar productos según las necesidades y gustos del cliente, producir en pequeñas cantidades y/o de forma individual, generar cero costes de almacenamiento y entregar el producto directamente al cliente, entre otros (Tian et al., 2022). En el Ejemplo 4.2 se describe brevemente la implementación de la Industria 4.0



en empresas manufactureras españolas que producen cerámica y en el Ejemplo 4.3 se detalla la aplicación de la digitalización en el sector aeronáutico.

La Industria 4.0 en el sector cerámico

*Por otro lado, un ejemplo de implementación de Industria 4.0 en empresas manufactureras españolas puede apreciarse en las empresas productoras de cerámicas. Según Juan Ignacio Cantero, experto en Industria 4.0 y miembro del área de Procesos Industriales del ITC (Instituto de Tecnología Cerámica): “El futuro de la cerámica pasará por la transformación digital o no será...la cerámica está en las fases iniciales de implantación de la también conocida como cuarta revolución industrial. De hecho, en estos momentos, tan sólo una de cada diez empresas tiene o está implantando en sus procesos fases de la estrategia 4.0”. De igual forma señala: “La cerámica, por su posición de liderazgo mundial, no puede obviar la fabricación inteligente que ya es una realidad...estamos en el centro de un cambio global, y la industria cerámica española, líder a escala mundial en muchos aspectos, no puede quedarse atrás...pero introducirse en estos nuevos modelos no es una decisión fácil de adoptar dado que conlleva costes económicos y conocimientos exactos sobre el proceso...por ello un buen asesoramiento y ayudas económicas son básicas para abordar con garantías la transformación digital de las empresas”.*

*Ejemplo 4.2. Implementación de la Industria 4.0 en empresas manufactureras españolas  
Fuente: El Mundo (2019)*

La digitalización en el sector aeronáutico

*Un ejemplo adicional puede apreciarse en el sector aeronáutico. España, debido a su experiencia, conocimiento y capacidad industrial, cuenta con una buena posición en el mercado aeroespacial, registrando una facturación del sector de 11.838 millones de euros en 2018, un 5,9 por ciento más que en 2017: “...según el estudio “El reto de la transformación digital en España”, elaborado por la consultora Roland Berger con el patrocinio de Siemens, señala que la digitalización podría implicar un incremento de 120.000 millones de euros para España sobre el Valor Añadido Bruto. Sin embargo, el mismo estudio destaca que sólo un 38 por ciento de empresas de los sectores analizados (entre ellos industria y transporte) cuentan con una estrategia digital formalizada...la industria es un sector clave para la economía española, que puede y debe jugar un papel fundamental en el crecimiento de nuestra economía, y por ello es fundamental invertir en tecnología e innovación para evitar “quedarse atrás”.*

*Ejemplo 4.3. Aplicación de la digitalización en el sector aeronáutico  
Fuente: Fly News (2019)*

Sin embargo, la utilización y beneficios de las tecnologías de la Industria 4.0 no solo son notables para las empresas manufactureras sino también para empresas de servicios.



En el Ejemplo 4.4 se detalla cómo la incorporación de nuevas tecnologías está cambiando la forma de trabajo que se ha venido llevando a cabo hasta el momento en los *call centers*.

*La incorporación de nuevas tecnologías en los call centers*

*Randstad, empresa de servicios de recursos humanos, indica que “La incorporación de las nuevas tecnologías en los call centers está haciendo evolucionar las competencias de los agentes que trabajan en ellos.”. De igual forma señala lo siguiente: “Gracias a la expansión de la digitalización y conscientes de las ventajas que esto les puede proporcionar, las empresas del sector contact center están dando los pasos para adentrarse en la nueva era de la transformación digital. Ahora bien, antes de dar cualquier paso en ese sentido, hay que tener claro que la transformación digital supone, más que únicamente un cambio tecnológico, también una evolución organizativa...y, por supuesto, la forma más sencilla de motivar a los empleados para que abracen la digitalización es enseñarles cómo su adopción puede llegar a simplificar su trabajo dentro del contact center. Otro de los aspectos que la transformación digital puede aportar al sector es un incremento en las métricas de rendimiento y gestión. Gracias a las nuevas tecnologías, medir todo tipo de parámetros es mucho más sencillo. En estos casos, lo habitual es contar con cuatro tipos de métricas: coste por llamada entrante y coste por cliente para medir en detalle la eficiencia de la operación del contact center; de productividad, en las que se indican las interacciones por las distintas vías de comunicación; de niveles de servicio, como el tiempo medio por respuesta, las colas de llamadas, los retrasos...; y de calidad, donde se analiza la resolución de las interacciones”.*

*Ejemplo 4.4. Incorporación de nuevas tecnologías en los call centers  
Fuente: Randstad (2020)*

Ahora bien, una empresa inteligente será aquella que posea un entorno de fabricación altamente productivo, mediante maquinaria y materiales inteligentes y minimizando los desperdicios, defectos y tiempos de inactividad, bienes conectados y/o inteligentes (Diederik et al., 2014). Es decir, será aquella empresa que posea un sistema integrado de fabricación ciberfísico-humano (Frank et al., 2019; Wang et al., 2016c).

Como puede apreciarse, el desarrollo y la utilización de las tecnologías de la Industria 4.0 (también conocidas como “*habilitadores digitales*” ya que permitirán la transformación digital) posibilitará a las empresas, tanto manufactureras como de servicios, brindar una nueva gama de ofertas al cliente, modificando no solo los productos y servicios, sino también los modelos de negocio, pasando de productos tradicionales a productos digitales conectados, así como el paso de vender bienes a vender el uso de los bienes (Ibarra et al., 2018; Martín-Peña et al., 2018, 2020; Naik et al., 2020; Paschou et al., 2020; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021).

## 4.2. HABILITADORES DIGITALES DE LA INDUSTRIA 4.0

La Industria 4.0 presenta distintos habilitadores digitales. Su desarrollo y aplicación va a permitir a las empresas agregar ese valor en toda su cadena de suministro (Tuli et al. 2007), logrando menores costes de producción, tiempos de producción más cortos, inventarios más pequeños, menores errores en pronósticos de demanda y mayores y mejores servicios, entre otros (Ardito et al., 2018; Fliedner, 2003).

El uso de tecnologías avanzadas permite a las empresas predecir la demanda y por consiguiente la cantidad de bienes con los que deberá contar para satisfacerla. De igual forma, el uso de tecnologías avanzadas va a permitir una comunicación e intercambio de información constante tanto interna como externamente (Frank et al., 2019). Internamente va a posibilitar una comunicación constante entre distintas áreas funcionales de la empresa, tales como marketing, que se encarga del conocimiento del cliente y de saber sus verdaderas demandas, y producción y distribución, que responde a los requerimientos de marketing (Moorman y Rust, 1999). Externamente va a proporcionar una comunicación constante con proveedores y compradores y muchas veces en tiempo real, evitando con ello un desabastecimiento considerable que impida la atención de algún pedido. A su vez, la digitalización de procesos permitirá a las empresas la generación, el análisis y la distribución de información operativa y comercial de manera más eficiente a través de la utilización de tecnologías avanzadas (Ranganathan et al., 2011).

En la actualidad no existe consenso sobre cuáles son los habilitadores digitales de la Industria 4.0. Por una parte, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España en su informe preliminar *“La transformación digital de la industria española”* de 2014 menciona nueve habilitadores digitales en una clasificación de tres grupos detallados en la Figura 4.4.

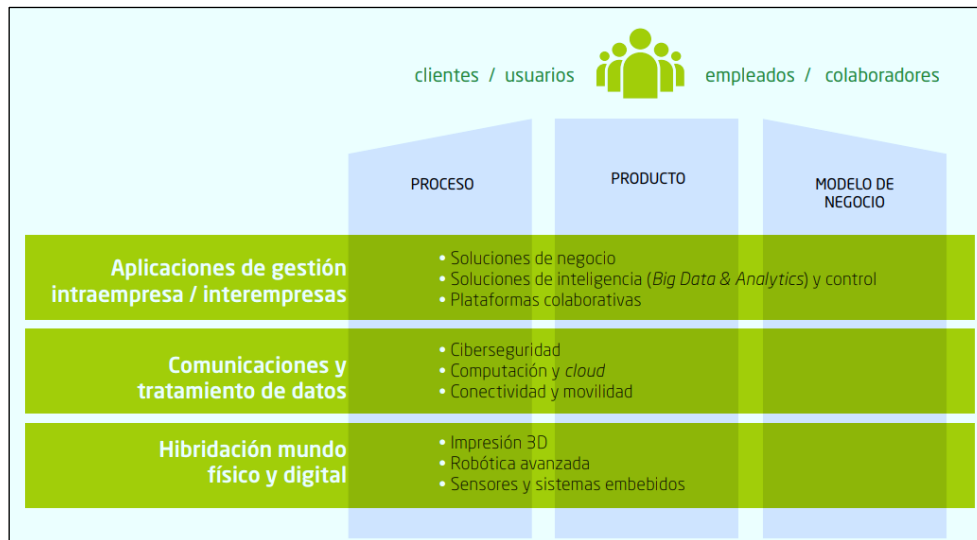


Figura 4.4. Marco conceptual de habilitadores digitales  
Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España (2014)

Por otro lado, diversos investigadores asumen distintas clasificaciones sobre los habilitadores digitales. Para Blanco et al. (2017) y Smit et al. (2016) existen nueve tecnologías sobre las que tiene su base la Industria 4.0 (Figura 4.5). Por su parte Ardito et al. (2018) señalan que son ocho los habilitadores digitales.



Figura 4.5. Nueve tecnologías de la Industria 4.0  
Fuente: Terrés et al. (2017, p. 5)

Teniendo en cuenta todo lo señalado anteriormente, a continuación se detallan aquellos habilitadores digitales más representativos.

#### 4.2.1. Tecnologías de la Industria 4.0

Para Lu (2017) y Wang et al. (2015) la utilización de las tecnologías de la Industria 4.0 —Internet de las cosas (IoT), computación en la nube, big data y análisis de datos, entre otros— implica la creación de sistemas ciberfísicos que van a permitir la conexión entre las distintas áreas de la empresa. Por su parte Ardito et al. (2018) señalan que la implementación y uso de estos habilitadores digitales logrará para las empresas el desarrollo de una manufactura avanzada —consistente en el uso por parte de una empresa de todos los avances tecnológicos para fabricar bienes y/o mejorar procesos (Waldeck, 2014)— la cual permitirá a su vez lograr los objetivos de la Industria 4.0.

La gran mayoría de estas tecnologías ya están siendo utilizadas en muchas empresas, pero de forma aislada y muy poco conectadas entre sí. Sin embargo, será su utilización lo que permita a las empresas obtener procesos productivos integrados, automatizados y optimizados, logrando a su vez mayor eficiencia, creando nuevas formas de relación tanto entre máquinas y humanos, como entre distribuidores, productores y clientes. Algunas de estas tecnologías son las siguientes: big data, robots autónomos, simulación, sistemas ciberfísicos (o sistemas de integración horizontales y verticales), Internet industrial de las cosas, ciberseguridad, computación en la nube, fabricación aditiva, realidad aumentada, entre otras; estas tecnologías se describen a continuación.

- Big data y análisis de datos y perfil del cliente. En la actualidad se genera una enorme cantidad de información a diario proveniente de todas las áreas de la empresa, como por ejemplo de equipos y sistemas de producción, de los actores de la cadena de suministro o de los sistemas de gestión de clientes, entre otros. Esta información es de vital importancia para las empresas, pero su captura y análisis, debido al volumen de datos, es imposible de forma convencional. Para Ardito et al. (2018), Chen et al. (2015), Cueva et al. (2015), Liu (2013), Lu (2017) y Porter y Heppelmann (2015) el big data posee soluciones tecnológicas cuyo objetivo es proveer capacidad a las empresas para la obtención exhaustiva de datos suficientes, provenientes de numerosas fuentes distintas —internas y externas, como por ejemplo la resultante de diferentes procesos, sistemas industriales, sistemas logísticos, ventas, comunicaciones entre usuarios, entre otros—, así como el manejo de gran cantidad de información de diferentes tipos y en tiempo real. Estos datos serán de utilidad para la toma de decisiones y posterior obtención de beneficios,

tales como: la optimización de la calidad de la producción, el ahorro de energía, el mejoramiento de la maquinaria, entre otros. A través del análisis de todos estos datos se podrá obtener información valiosa y precisa, para así poder prevenir inconvenientes y evitar problemas mayores (Porter y Heppelmann, 2015; Tao et al., 2018a). Asimismo, dicha información podrá servir para la generación de nuevos modelos de negocio. De igual forma el big data beneficia a las empresas con el almacenamiento de gran información sobre sus clientes, pudiendo evaluar y predecir su comportamiento (Jiang et al., 2016) y, por consiguiente, tener la capacidad de pronosticar las tendencias del mercado y las verdaderas necesidades de los clientes (Lu, 2017; Wang et al., 2016c).

- Ciberseguridad. La Industria 4.0 promueve la conectividad de las cosas, procesos, empresas, personas, entre otros. Por ello, conforme se vaya avanzando más en cuanto a esta conectividad, será necesario proteger los diferentes sistemas industriales y procesos de fabricación que tengan las empresas. Ante esta necesidad nace la ciberseguridad, que proporciona comunicaciones seguras, así como avanzados sistemas de gestión de identidad para el acceso y conexión de máquinas y usuarios (Ardito et al., 2018; Xu, 2012). Para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España (2014) la ciberseguridad consiste en el *“conjunto de prácticas, procesos y tecnologías de seguridad aplicadas a la transformación digital para gestionar el riesgo. Permite la protección de las infraestructuras, de los sistemas y aplicaciones, de los dispositivos y en la transmisión de información; evitando el acceso de personas no autorizadas a los sistemas, asegurando la disponibilidad de recursos e información y garantizando integridad en los datos”*. Kaplan et al. (2019) afirman que las empresas digitales deberán construir la ciberseguridad como una característica central de su cadena de valor, con el fin de mantener la privacidad y la seguridad de la información que administra.
- Computación en la nube. Las empresas, a día de hoy, no son las únicas que almacenan información vital en la nube; también los seres humanos almacenan su información personal. Sin embargo, con la Industria 4.0 se propiciará un mayor número de funciones relacionadas con la producción —como el acceso instantáneo a soluciones de fabricación, generar un coste de capital reducido, posibilitar un mayor uso de recursos, tener un soporte integrado del ciclo de vida del producto, lograr una fabricación y diseño optimizado y contar con un tiempo acelerado de comercialización (Smit et al., 2016)—, requiriendo mayor intercambio de datos entre todos los involucrados en el proceso. La computación en la nube permitirá a las empresas acceder a distintos tipos de información procedentes de distintas redes informáticas (Ardito et al., 2018; Mell y Grance 2011), las cuales podrán estar

almacenadas en distintos servidores y que a su vez podrán ser obtenidas fácilmente mediante un acceso remoto (Yu et al., 2015) permitiendo el intercambio de información entre las empresas desde cualquier parte del mundo (Ardito et al., 2018; Sultan, 2013; Thoben et al., 2017); asimismo, se podrán construir aplicaciones desde el lado hardware hasta servicios de aplicaciones finales (Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, 2014). De igual forma, ante la demanda del uso de la nube, esta mejorará añadiendo o permitiendo funciones que hasta el momento no se realizan, tales como un mejor rendimiento de las tecnologías en la nube, almacenamiento en la misma de los datos de todos los procesos que se realicen o la adición a la nube de los sistemas de monitorización y control de procesos de cada empresa, entre otras.

- Fabricación aditiva. Se refiere a aquel tipo de fabricación cuya característica principal es la hiper personalización, favoreciendo la producción en pequeños lotes, así como la fabricación de diseños ligeros y complejos. De igual forma, la fabricación aditiva, a través de su hiper personalización, no implicará mayor coste del producto final ya que no encarece el proceso de fabricación, ya se trate de fabricar un mismo modelo de un bien o distintos modelos del mismo bien. Un ejemplo de fabricación aditiva es la impresión 3D —que genera tres dimensiones de un objeto capa por capa y todo es controlado desde una computadora—, que en la actualidad es usada para crear prototipos y componentes individuales (Ardito et al., 2018; Gibson et al., 2014). Con el avance de la Industria 4.0 la fabricación aditiva también avanzará hasta crearse sistemas de fabricación de alto rendimiento, permitiendo con ello acortar las distancias de transporte del producto final, llegando a eliminar la dependencia que tiene la empresa con el stock de su producción.
- Internet industrial de las cosas. Como se ha mencionado anteriormente, la Industria 4.0 consiste en la adecuación de sistemas de automatización industrial o, en otras palabras, la implementación del Internet industrial de las cosas (IIoT); es decir, hace referencia al uso de las tecnologías del Internet de las cosas en los procesos productivos industriales (Ardito et al., 2018; Del Giudice, 2016). Para Tao et al. (2018b) el IIoT consiste en la integración de sensores y computadoras dentro de un entorno de Internet a través de una comunicación inalámbrica, permitiendo la obtención de información en tiempo real en toda la cadena de valor (Ardito et al., 2018; Li et al., 2015). Por su parte Kagermann et al. (2013) señalan que el IIoT permite la creación de redes que se incorporan a todo el proceso de producción, modificando el entorno competitivo de las empresas tradicionales y cambiando sus cadenas de valor (Porter y Heppelmann, 2015), transformando las empresas tradicionales en empresas inteligentes (Martín-Peña et al., 2020).

- Realidad aumentada. Es una tecnología de la Industria 4.0 que aún no es explotada al máximo dentro del mundo empresarial. Sin embargo, con el uso de la realidad aumentada podrá transformarse el entorno de los trabajadores en una interfaz digital mediante la virtualización de objetos en el mundo real; es decir, es la integración de información real con información virtual, con el objetivo de mejorar la percepción actual de la realidad (Ardito et al., 2018; Kipper y Rampolla, 2012), permitiendo a las empresas automatizar sus procesos, optimizar los diseños, controlar la fabricación (otorgando a los trabajadores información en tiempo real que permita optimizar la toma de decisiones y los procedimientos), capacitar y formar a los trabajadores (de forma virtual) o realizar trabajos de mantenimiento y monitoreo, entre otros.
- Realidad virtual o simulación. En la actualidad existen muchos tipos de simulaciones para productos y materiales que se llevan a cabo a través de las denominadas simulaciones 3D. Sin embargo, en un futuro muy próximo las simulaciones se usarán también para los procesos productivos de una empresa, incluyendo en las mismas tanto maquinaria, como productos y humanos (Ardito et al., 2018; Beier, 2016). En el caso de cualquier cambio necesario en el proceso de producción (por ejemplo, por un cambio en el producto virtual), se podrán realizar las modificaciones necesarias a fin de poder ver el producto virtual terminado. El Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España (2014) define la realidad virtual como el “*entorno de escenas u objetos de apariencia real, generado por un software especializado, y que permite al usuario interactuar con ese entorno en mayor o menor grado*”. La virtualización va a permitir la replicación de toda la cadena de valor y, a través de los sensores, trasladar el mundo físico a modelos virtuales y/o simulación (Ardito et al., 2018; Moreno et al., 2017). El objetivo es optimizar las configuraciones a realizar en la maquinaria del mundo físico; es decir, reducir los tiempos de configuración de las máquinas y aumentar la calidad de la producción (Beier, 2016; Gilchrist, 2016).
- Robots autónomos. Para el proceso de traducción de todos los datos obtenidos en el big data serán necesarias herramientas y tecnologías que sean capaces de procesar en tiempo real toda esa información. Es allí donde se da apertura a una nueva generación de robots industriales (de menor coste, pero con mayores capacidades a los usados actualmente en la fabricación). Estos robots industriales trabajarán con los humanos de manera estrecha, caracterizándose por su autonomía, flexibilidad, accesibilidad y relativa facilidad de programación (mayor cooperación). El objetivo es llegar a un nivel en el que exista una interacción segura entre robots con robots (*M2M*) y entre robots con humanos (*M2H*) (Andrés y Doménech, 2020). En la actualidad muchas empresas ya están trabajando con robots colaborativos. Estos robots se centran en realizar las tareas más complejas



y repetitivas, dejando las de menos dificultad para los operarios, evitando con ello los trabajos peligrosos y repetitivos. De igual forma, existe una generación de robots denominada *Cobots* que se caracterizan por ser de bajo coste, de fácil instalación, con una programación simple, pudiendo trabajar con el ser humano sin necesidad de sistemas de protección y seguridad (Colgate et al., 1999).

- Sistemas ciberfísicos (o Sistemas de integración horizontal y vertical o CPS por sus siglas en inglés, *Cyber physical systems*) o plataformas colaborativas. En la actualidad la mayoría de los sistemas de tecnología informática no se encuentran integrados; es decir, muchas de las empresas pierden constantemente información de las relaciones que existen entre muchas de sus divisiones, entre los participantes de la cadena productiva, o entre los de la cadena comercial, entre otras; por ejemplo, la información de las relaciones que existen entre los distribuidores y los clientes, o entre el departamento de ingeniería y el departamento de producción, o con el área de servicio al cliente. Sin embargo, con el desarrollo de la Industria 4.0, las empresas, los departamentos, las áreas, los procesos, las funciones y las capacidades estarán mucho más conectadas e integradas. Es allí donde nacen los sistemas ciberfísicos, o también llamados sistemas de integración horizontal y vertical. Estos sistemas (o dispositivos) se caracterizan por integrar los procesamientos, almacenamientos y comunicaciones que tenga una empresa, con el objetivo de controlar uno o varios procesos físicos. Los sistemas ciberfísicos ofrecen los más altos niveles de control, vigilancia, transparencia y eficiencia en el proceso de producción (Hofmann y Rüschi, 2017) y permiten el desarrollo de productos inteligentes (Gilchrist, 2016). Toda empresa que quiera ser una empresa inteligente y contar con un sistema de producción descentralizado en el que máquinas, procesos, seres humanos y recursos se comunican entre sí y en tiempo real, deberá contar con sistemas ciberfísicos (Hofmann y Rüschi, 2017).

En la Tabla 4.3 se muestran los habilitadores digitales clasificados por la función principal que cumplen en la empresa; seguidamente, en el Ejemplo 4.5, se detalla brevemente el desarrollo de la implantación de la Industria 4.0 en las empresas asturianas a través del apoyo y asesoría brindado por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA).



Función	Habilitadores tecnológicos de la Industria 4.0	
<p>No recopila información relevante durante el proceso de producción ni rastrea los bienes dentro y fuera de la fábrica. Se centra en la digitalización del proceso de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación aditiva</li> <li>• Realidad aumentada</li> <li>• Realidad virtual o Simulación</li> <li>• Robots autónomos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas ciberfísicos (o Sistemas de integración horizontal y vertical o CPS por sus siglas en inglés, Cyber physical systems) o Plataformas colaborativas</li> </ul>
<p>Gestiona la empresa desde el punto de vista del procesamiento de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Big data, análisis y perfil del cliente</li> <li>• Ciberseguridad</li> <li>• Computación en la nube</li> <li>• Internet de las Cosas Industriales (IIoT)</li> </ul>	

Tabla 4.3. Los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en las empresas  
Fuente: Elaboración propia a partir de varios autores

La Industria 4.0 en Asturias

En Asturias diversas empresas encuentran su camino hacia la digitalización a través del Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA) quien, mediante sus expertos en tecnología (“Habilitadores”) y sus alternativas de financiación, les brinda apoyo para dar ese primer paso hacia la Industria 4.0, siendo una guía en la implementación de tecnologías y soluciones en las empresas, tales como: impresión 3D, robótica avanzada, realidad virtual, realidad aumentada, ciberseguridad, cloud computing, sensorica y sistemas embebidos, big data, plataformas colaborativas, entre otros. “La Industria 4.0 en Asturias está formada por las empresas interesadas en aumentar su productividad mediante un nuevo paradigma de digitalización, así como por las empresas facilitadoras que saben utilizar las tecnologías habilitadoras 4.0 y ofrecen su conocimiento a las primeras” (IDEPA, 2020). Es así que mediante su programa Open Innovation 4.0, IDEPA convoca a jóvenes empresas innovadoras a plantear posibles soluciones, dentro de un contexto de innovación abierta, a diversos retos tecnológicos presentados por las empresas tractoras con las que colabora (Aciturri Aeronáutica, Alsa Grupo, ArcelorMittal, Cafento, Capsa Food, DuPont Corporation, EDP HC Energía, GAM, Gonvarri Steel Services, IDESA, Industrias Lácteas Asturianas “Reny Picot”, MEFASA, MBA Surgical Empowerment, PMG Asturias, Química del Nalón, SATEC’s, Suaval Group, Thyssenkrupp y Vodafone). Dentro del trabajo en conjunto de IDEPA con diversas empresas en Asturias se han realizado, y se vienen realizando, las siguientes innovaciones tecnológicas:

- *ENVIRA IoT. Esta empresa asturiana especializada en tecnología IoT (Internet of Things) instalará 275 equipos para la monitorización del consumo eléctrico y de las condiciones ambientales de viviendas en Extremadura. Este sistema de monitorización energética está compuesto por tres equipos autónomos con medidores de consumo eléctrico, de condiciones climatológicas exteriores y de confort interior, intercomunicados de manera inalámbrica (vía Wifi, RFI y/o LoRa), tanto entre ellos como con la plataforma donde se volcarán los datos.*
- *IDESA. Nuevas tecnologías de soldadura para realizar las uniones de los equipos de presión y robotización/automatización del sistema productivo centrado en soldaduras multipasada en fuerte espesor.*
- *VEROT. Fabricación de piezas metálicas de geometría compleja o personalizada mediante técnicas de impresión 3D por fusión láser llamada Fabricación Aditiva.*
- *TOSCAF. Gestión de la planta en tiempo real a través de la digitalización de datos maquina/hombre. Se mejora la eficiencia, la toma de decisiones y se controla el proceso y se obtiene trazabilidad.*
- *TRESA. Herramienta de conectividad y digitalización para los técnicos de mantenimiento a través de web y con tecnología móvil.*
- *THYSSENKRUPP. Sistemas de captura de información en planta, de forma muy distribuida, para facilitar el análisis y la toma de decisiones en base a datos.*

Ejemplo 4.5. Desarrollo de la Industria 4.0 en empresas asturianas  
Fuente: IDEPA (2020)

### 4.3. IMPLICACIONES DE LA INDUSTRIA 4.0 PARA LA SERVITIZACION

Como se ha mencionado anteriormente, el uso de las tecnologías de la Industria 4.0 va a favorecer a las empresas en su camino hacia el desarrollo de la estrategia de servitización (Bustinza et al., 2022; Martín-Peña et al., 2020). Para Ghobakhloo (2018) la implementación de la Industria 4.0 va a permitir a las empresas trabajar y orientar el servicio de dos formas:

- Fabricación como servicio (o por sus siglas en inglés *MaaS*, *Manufacturing-as-a-Service*). Mediante el uso de tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, tales como la interconectividad entre fabricantes, el IoT y la computación en la nube, las empresas podrán desarrollarse en entornos de comunicación e información constante, en tiempo real y de forma automática; es decir, el proceso productivo va a llevarse a cabo en una infraestructura de fabricación en red, permitiendo que los

procesos complejos de fabricación puedan ser realizados en colaboración con los servicios de fabricación de diferentes empresas. Por consiguiente, la capacidad de producción de las empresas pasaría a ser considerado como *bien primario*, perdiendo tal calificación el producto físico en sí (Tao y Qi, 2017).

- Plataforma como servicio (o por sus siglas en inglés PaaS, Platform-as-a-Service). Las empresas que desarrollen las plataformas de servicios se verán enriquecidas con el uso de la tecnología del IoS (*Internet of Services*), que puede integrarse en los bienes permitiendo así el monitoreo de los mismos y obteniendo información de cómo y cuándo se utilizan dichos bienes (Gilchrist, 2016). Es decir, los productos se entregarán al cliente en forma de servicio, o experiencia virtual, y no a través de un único pago por adelantado sino a través de una suscripción.
- Producto inteligente. Hace referencia a una nueva generación de bienes que, a través del uso de sensores integrados en ellos, podrán recopilar, almacenar y transferir datos de su entorno durante sus ciclos de vida, aportando información constante sobre dónde se están fabricando, el estado actual del proceso de fabricación de cada uno de los bienes, y qué pasos adicionales se requerirán para que los bienes alcancen el estado deseado (Schmidt et al., 2015b).

Para Brax y Jonsson (2009), Bustinza et al. (2022) y Rabetino et al. (2015) la aparición de nuevas tecnologías está otorgando a las empresas manufactureras la posibilidad de añadir valor al cliente a través de la incorporación de servicios a sus bienes existentes durante todo el ciclo de vida del producto (Tuli et al. 2007), logrando con ello diferenciarse de su competencia a través de la oferta de bienes con servicios novedosos y atractivos para el cliente, teniendo la posibilidad también de desarrollar nuevos modelos de negocio basados en servicios, logrando con ello la implementación de la estrategia de servitización en sus empresas (Díaz-Garrido et al., 2018; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021; Vandermerwe y Rada, 1988).

Por su parte Baur y Wee (2015) afirman que en el siglo pasado los indicadores de valor de cualquier empresa se centraban en ocho criterios, representados en la Figura 4.6, y si una empresa lograba tener un correcto control sobre ellos podría mantenerse en el mercado. Sin embargo, en la actualidad estos ocho indicadores de valor se han desagregado. La aparición de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, y la constante preocupación por hacer frente a la competencia, han motivado la aparición de nuevos indicadores de valor. El objetivo de los mismos es superar las expectativas del cliente y abarcar así todos los campos desde una visión más aguda. Estos nuevos indicadores de valor desagregados se detallan en la Figura 4.7.



Figura 4.6. Indicadores de generación de valor  
Fuente: Baur y Wee (2015)

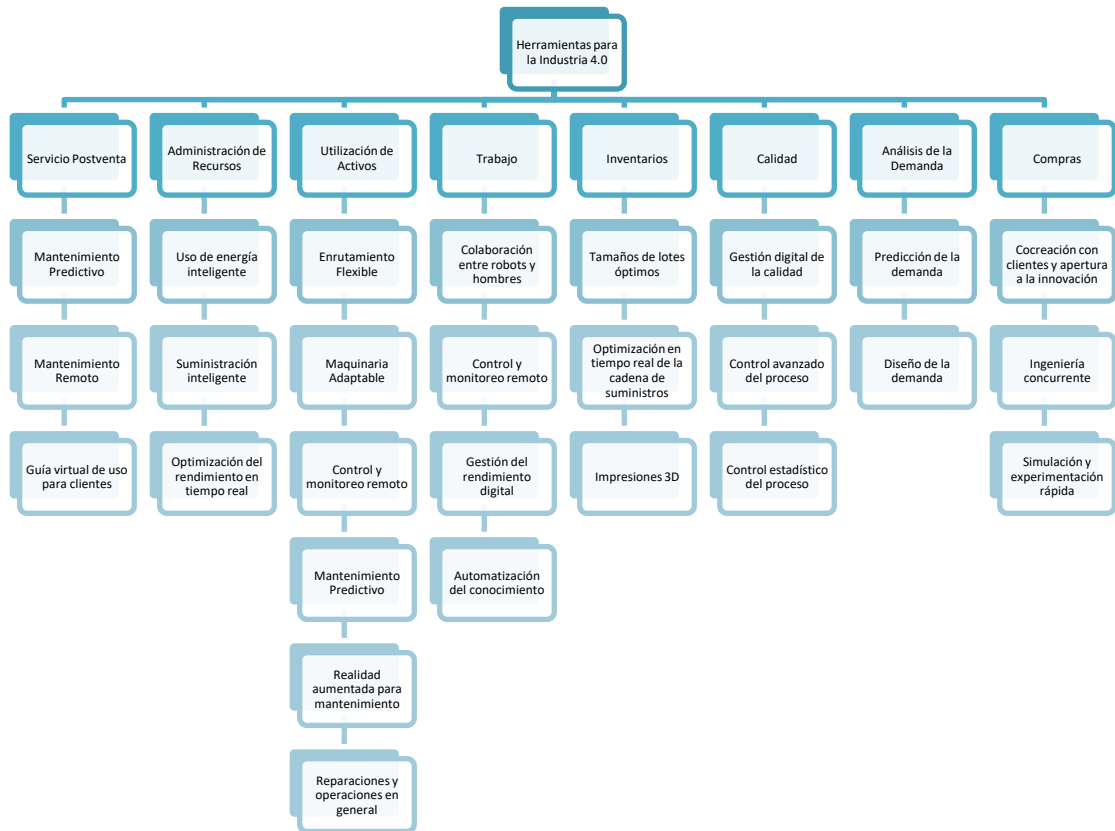


Figura 4.7. Herramientas para las empresas que implementen la Industria 4.0  
Fuente: Baur y Wee (2015)

Como ya se ha mencionado, la estrategia de servitización consiste en la transición de fabricar bienes a fabricar bienes con servicios integrados (Baines et al., 2017; Lightfoot et al., 2013; Neely, 2008) y/o soluciones para el cliente (Tuli et al., 2007); es decir, las empresas manufactureras han pasado de vender productos y servicios complementarios a vender servicios operativos y basados en el rendimiento (Baines et al., 2013; Gebauer et al., 2011; Kowalkowski et al., 2013).

Ahora bien, una herramienta necesaria en todo este proceso de transición es el IoT, ya que permite recabar enormes cantidades de información —a través del uso de tecnologías remotas se podrá recabar datos en todo momento (Johnstone et al., 2009; Ulaga y Reinartz, 2011; Wise y Baumgartner, 1999)—, almacenar toda esa información y realizar su respectivo análisis que permita la toma de decisiones —el uso de tecnologías remotas también otorgará a las empresas la capacidad de realizar mantenimientos preventivos y predictivos (Brax y Jonsson, 2009)— con el objetivo de crear más valor para el cliente (Tuli et al. 2007).

La utilización de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 también va a permitir obtener un conocimiento mayor de cada uno de los clientes (Wise y Baumgartner, 1999), y dicha información será de mucha utilidad para ofertar a los clientes, a través de los proveedores de servicios, soluciones diferenciadas, logrando una ventaja competitiva (Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021); a su vez, los habilitadores digitales de la Industria 4.0 van a permitir mejorar la relación proveedor-cliente, logrando con ello un posicionamiento de la empresa frente a sus competidores (Brax y Jonsson, 2009; Jonsson et al., 2008; Persona et al., 2007; Ulaga y Reinartz, 2011). Por este motivo la utilización de una o más tecnologías de la Industria 4.0 tendrá un papel moderador en el desarrollo de la estrategia de servitización (Martín-Peña et al., 2020).

En la actualidad, empresas de distintos sectores han visto en la implementación de tecnologías de la Industria 4.0 una herramienta poderosa para conocer los verdaderos deseos y necesidades del cliente y, por consiguiente, satisfacerlos. En el Ejemplo 4.6 se describen las distintas estrategias que sigue Coca-Cola para comercializar sus productos a través de la implementación de habilitadores digitales de la Industria 4.0.

Uso de habilitadores digitales y de la estrategia de servitización en el sector de refrescos

El uso en conjunto de algunos habilitadores digitales con la estrategia de servitización, se observa en la forma de comercio que ha desarrollado Coca-Cola a través de la venta de bebidas fabricadas por los propios consumidores. En 2009 Coca-Cola sacó al mercado americano las máquinas expendedoras Freestyle, contando en la actualidad con más de 50.000 máquinas a nivel mundial (Coca-Cola, 2019). Coca-Cola, a través del desarrollo de la manufactura avanzada y la implementación de los últimos avances tecnológicos, mejoró sus procesos productivos, favoreciendo el desarrollo de un nuevo modelo de negocio (Rylands et al., 2016) como es el del refresco personalizado; es decir, a través del uso de habilitadores digitales de la Industria 4.0, Coca-Cola produce al detalle cada refresco según las necesidades y deseos de cada cliente (Holmström y Partanen, 2014), manteniendo a la vez costes razonables que le permiten lograr ganancias y motivando cambios en la forma de vida de los consumidores de refrescos (Steenhuis y Pretorius, 2017).

Estas máquinas expendedoras permiten a los consumidores crear sus propias bebidas, tomando como base los productos de Coca-Cola y añadiendo hasta 100 sabores distintos, todo ello en tiempo real. En sus inicios la tecnología que utilizó Coca-Cola fue la tecnología de microdosificación, logrando con ello crear nuevas experiencias de compra para el consumidor, así como la obtención de posibles nuevos clientes a quienes satisfacer de forma exacta con el sabor que elijan y diseñen por ellos mismos.

Desde 2018 Coca-Cola cuenta con una nueva versión de las máquinas Freestyle con tecnología más moderna: "La nueva expendedora incluye: inteligencia artificial, conectividad en la nube en tiempo real, una pantalla grande de alta definición con doble modalidad de visualización, sensores ópticos y de movimiento, tecnología Bluetooth y más opciones de bebidas para elegir... Su nuevo sistema operativo incluye un menú de pantalla táctil renovado, diseñado para que los usuarios encuentren las bebidas que desean, con mayor facilidad y rapidez" (Coca-Cola, 2019). Ello permite a la empresa el almacenamiento de gran información en tiempo real —generada por los consumidores desde el diseño de la bebida hasta su consumo final, tales como datos de venta por marca de productos de Coca-Cola, momentos del día de mayores y menores ventas registradas, entre otros; así mismo, se informa constantemente a la cadena de suministro de la necesidad de alguna reposición, inventario y/o fabricación—, la misma que le servirá para la creación y lanzamiento, de forma oficial, de bebidas con los sabores más reclamados por los clientes.

Chris Hellmann, Gerente General Vice-Presidente de Coca-Cola Freestyle, manifiesta: "...nuestro equipo está utilizando la tecnología y los datos de los consumidores para mejorar continuamente la experiencia Freestyle, a través de la innovación, tanto de los nuevos equipos, como del software que impulsa la flota disponible...la elección y la personalización no son modas, llegaron para quedarse".

Como se ha descrito a través de los ejemplos anteriores, la tecnología e innovación están presentes en los habilitadores digitales antes mencionados, que permitirán que las empresas adapten cada uno de sus productos a los gustos y necesidades del cliente sin que ello tenga que recaer en mayores costes productivos, siendo en esa adaptación de productos donde la estrategia de servitización tendrá protagonismo. En el Ejemplo 4.7 se exponen algunos de los beneficios, tanto para el cliente como para la empresa, que puede aportar la combinación de la implantación de habilitadores tecnológicos de la Industria 4.0 con el desarrollo de la estrategia de servitización en una empresa de servicios.

*Uso combinado de habilitadores digitales y de la estrategia de servitización en el sector servicios*

*El uso combinado de los habilitadores digitales con la estrategia de servitización puede apreciarse en los servicios que oferta la empresa vasca NEM Solutions (2018). Esta empresa desarrolla su estrategia de servitización ofreciendo información valiosa a sus clientes, información que es obtenida de enormes cantidades de datos a través del big data y tratada a través del uso de Inteligencia artificial. Mediante su Tecnología A.U.R.A. (tecnología patentada) realizan la captura y análisis de gran información para ofrecerla a diversos clientes, destacando entre ellos los del sector ferroviario y los del sector de la energía eólica. Para sus clientes del sector ferroviario, NEM Solutions se encarga de recolectar información de distintas fuentes y tipos: “Puesta en común de todos los datos recogidos por diferentes dispositivos, análisis avanzado de la rodadura y planificación dinámica en base a condición...Desarrollamos soluciones completas que le permitirán gestionar el mantenimiento de sus ruedas y ejes de una manera óptima y mejorar así su ciclo de vida. Los casos de éxito nos avalan con mejoras en extensión del ciclo de vida de las ruedas de hasta un 30%” (NEM Solutions, 2018). Lo que pretende la empresa es generar conclusiones que le permitan asegurar al cliente el tiempo de duración de las ruedas, así como el tiempo en el que se requerirá el mantenimiento de las mismas; por consiguiente, el cliente podrá reducir sus costes de abastecimiento ya que sabrá con exactitud cuándo realizar el abastecimiento necesario. Para todo ello y para clientes de este sector, la información con la que trabaja NEM Solutions proviene de fuentes de todo tipo tales como: mediciones de ruedas en todo el mundo, datos sobre el desgaste de las ruedas según el tipo de tren que las usa, según el país en el que circula el tren, según el estado de la línea ferroviaria de cada zona donde circula el tren, según el tipo de operador que gestiona las líneas, entre otras.*

*Ejemplo 4.7. Habilitadores digitales y la estrategia de servitización: beneficios obtenidos en una empresa de servicios  
Fuente: NEM Solutions (2018)*

Sin embargo, Visnjic y Van Looy (2013) manifiestan que existen empresas que presentan un comportamiento reactivo hacia la servitización. Esto puede deberse a dos factores: la complejidad de cambiar los modelos de negocio hacia una lógica de servicios —es decir, dejar de pensar en el bien en sí y empezar a pensar en la función



que busca el cliente en el bien—, y la carencia de recursos y capacidades, como la falta de capacidades digitales.

Ahora bien, Kamp y Alcalde (2014) señalan que aquellas empresas que sí se animen a desarrollar la Industria 4.0 podrán obtener ciertos beneficios que permitirán optimizar sus negocios, originando a su vez cambios radicales y drásticos ya sea en los productos y/o en el modelo de negocio (innovación disruptiva). Algunos de estos beneficios son:

- a) **Habilidades digitales.** Permitiendo a las empresas explorar el potencial del Internet de las cosas, facilitando la conexión entre el mundo físico y lo digital y convirtiendo la industria en industria inteligente.
- b) **Mejores procesos.** Aplicando la tecnología digital las empresas obtendrán beneficios en sus procesos en cuanto a eficiencia, flexibilidad y tiempo de respuesta hacia el cliente; esto se aprecia en el uso de la impresión 3D, que permite acelerar el diseño, crear el prototipo a gusto del cliente y acelerar su fabricación; así se consiguen costes menores, alta personalización y un tiempo reducido de entrega al cliente.
- c) **Mejores bienes.** Al incorporar tecnologías digitales se podrá mejorar la funcionalidad del bien y/o innovar en nuevos bienes, como, por ejemplo, la innovación con el automóvil híbrido.
- d) **Nuevos modelos de negocio.** Permitirá la aparición de nuevos modelos de negocio y redirigirlos hacia las necesidades del cliente o de cada cliente.

Por su parte, Navarro y Sabalza (2016) señalan que no se debe pensar que desarrollarse en la Industria 4.0 consiste única y exclusivamente en innovaciones y avances tecnológicos. La Industria 4.0 sí consiste en avances e innovaciones tecnológicas (innovaciones en procesos y productos) (Ayala et al., 2018; Favoretto et al., 2022), pero también en innovaciones y/o progresos no tecnológicos tales como: innovación en nuevos modelos de negocio, en las relaciones entre proveedores y clientes, en estructura organizativa con la creación de actividades orientadas a servicios (diseño, I+D+i, marca, servicio postventa, formación de los usuarios, entre otros) y en la cocreación de valor bidireccional entre B2B y B2C. Es decir, la Industria 4.0 se traduce en obtener el máximo provecho de la inversión en tecnología (procesos y productos innovadores) a través de la inversión en servicios. Es en esta situación donde la estrategia de servitización permitirá aprovechar el potencial comercial: saber lo que quieren los clientes y, por consiguiente, crear ofertas más atractivas para ellos (Bettiol et al., 2022; Favoretto et al., 2022; Kohtamäki et al., 2019; Naik et al., 2020; Paiola y Gebauer, 2020; Paschou et al., 2020; Rabetino et al., 2015; Tian et al., 2022).



# **CAPÍTULO 5**

## **PROPUESTA DE UN MODELO CONCEPTUAL**

---

Como se ha mencionado en capítulos precedentes, y desde un punto de vista conceptual, la puesta en práctica de la estrategia de servitización en una empresa se lleva a cabo a través de la generación de conocimientos y capacidades (Baines et al., 2011; Neely et al., 2011) que le permita la creación de servicios innovadores (Baines y Lightfoot, 2013; Cusumano, 2008) y ocasionando así una posible modificación en la idea de negocio (De la Calle y Freije, 2016; Ren y Gregory, 2007; Ruiz-Martín y Díaz-Garrido, 2021).

De igual forma, el desarrollo de la estrategia de servitización va a permitir el logro de objetivos tales como diferenciarse de la competencia (Wise y Baumgartner, 1999), obtener una mayor competitividad (Vandermerwe y Rada, 1988), introducirse en posibles nuevos mercados, alcanzar mayores rentabilidades (Davies et al., 2007; Gebauer y Fleisch, 2007; Koudal, 2006) y/o mantener, aumentar y recuperar clientes (De la Calle y Freije, 2016), entre otros. La empresa puede de esta forma otorgar mayor valor, tanto al mercado en el que se desenvuelve como a sus clientes en particular, a través de la oferta de bienes con servicios novedosos (Johnson y Mena, 2008; Kamp, 2016b; Robinson et al., 2002; Verstrepen et al., 1999).

Asimismo, la puesta en práctica de la estrategia de servitización va a verse beneficiada mediante la implementación de distintos habilitadores digitales de la Industria 4.0, los cuales van a favorecer el desarrollo y/o mejora de los bienes existentes (Brax y Jonsson, 2009; Martín-Peña et al., 2020; Rabetino et al., 2015), desarrollar procesos más rápidos

y óptimos (Blanco et al., 2017; Kamp y Alcalde, 2014), lograr conocer al detalle y en profundidad las verdaderas demandas y necesidades de los clientes (Kamp, 2016b) y/o producir bienes personalizados y de forma unitaria sin mayores costes (Dalenogare et al., 2018; Frank et al., 2019; Kagermann et al., 2013), entre otros.

Llegado este punto —teniendo en cuenta la revisión de la literatura sobre la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0, así como considerando los trabajos de investigación de diversos autores<sup>5</sup>— en este capítulo se plasma, en la Figura 5.1, una propuesta de modelo conceptual propio para el análisis de la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0, en el que se identifican seis elementos: (1) los factores que propician el cambio —pasar de pensar en la *lógica de sólo bienes* a pensar en la *lógica de bienes con servicios*—, (2) los principales actores o participantes de este proceso, (3) la estrategia a seguir y herramientas a utilizar, (4) los posibles retos y desafíos que genera el proceso de transición de bienes a bienes con servicios, (5) los posibles beneficios a obtener por esta transición y, finalmente, (6) el resultado esperado.

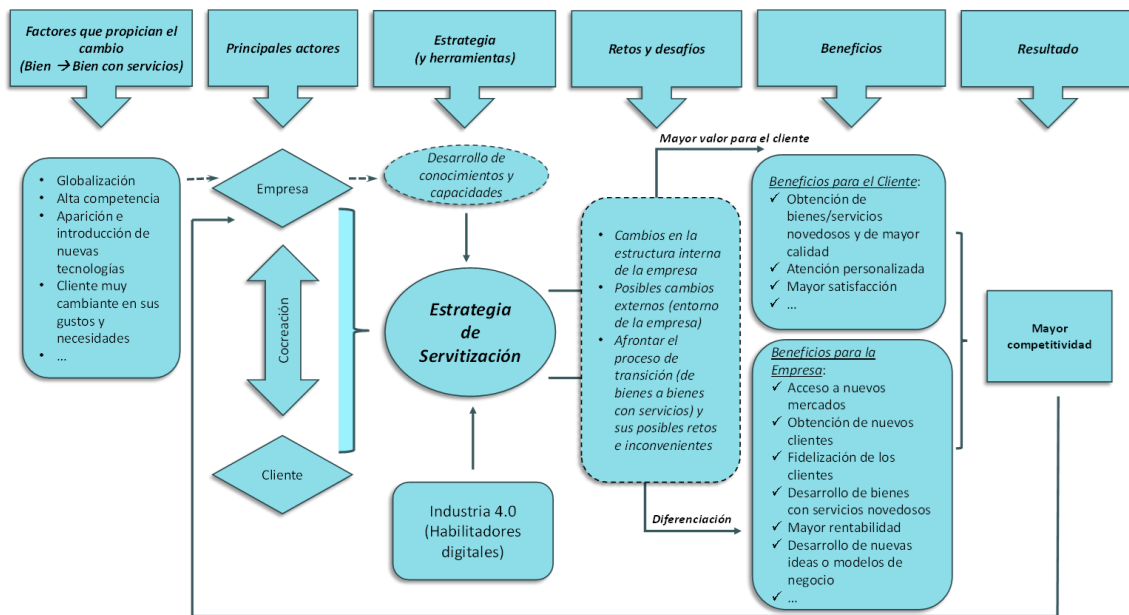


Figura 5.1. Modelo conceptual para el análisis de la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0

Fuente: Elaboración propia

<sup>5</sup> Baines et al. (2011), Baines y Lightfoot (2013), Benedettini et al. (2015), Brax y Jonsson (2009), Cusumano (2008), Davies et al. (2007), De la Calle y Freije (2016), Gebauer y Fleisch (2007), Ghobakhloo (2018), Johnson y Mena (2008), Kagermann et al. (2013), Kamp y Alcalde (2014), Kamp (2016a), Koudal (2006), Levitt (1972), Lewis et al. (2004), Navarro y Sabalza (2016), Neely et al. (2011), Pinillos et al. (2022), Rabetino et al. (2015), Ren y Gregory (2007), Robinson et al. (2002), Tuli et al. (2007), Ulaga y Reinartz (2011), Vandermerwe y Rada (1988), Verstrepen et al. (1999), Ward y Graves (2005) y Wise y Baumgartner (1999).

Como puede apreciarse, existen distintos factores que afectan a las empresas y que día a día están propiciando el cambio de pasar de pensar en la lógica de sólo bienes a pensar en la lógica de bienes con servicios. Factores como: la globalización, que a su vez produce la generación de un aumento de la competencia en el mercado; la aparición e introducción de nuevas tecnologías, lo que motiva el impulso a la innovación en productos; la presencia de nuevas tendencias en los actuales clientes, cuyos gustos y necesidades cambian de forma más acelerada en comparación con años anteriores, entre otros.

Asimismo, los participantes principales en este proceso de transición son las empresas y los clientes, quienes mediante el cotrabajo y/o cocreación podrán beneficiarse mutuamente del desarrollo de ideas innovadoras que permitan ganancias en ambos sentidos, abriendo así el camino hacia el desarrollo de la estrategia de servitización.

Ahora bien, para poder generar y llevar a cabo esas ideas innovadoras (nuevos bienes, nuevos servicios, nuevos bienes con servicios innovadores, soluciones, etc.), las empresas tendrán que generar y/o adquirir todos los conocimientos y capacidades requeridos para tales fines. Adicionalmente, también pueden sumarse herramientas como la instalación y uso de los distintos habilitadores digitales de la Industria 4.0. Todo este proceso de transición conlleva la realización de cambios internos en la estructura de la empresa, así como posibles cambios en el entorno de la misma; de igual forma, la transición de bienes a bienes con servicios podría acarrear ciertos desafíos tales como la no adopción de la nueva cultura centrada en los servicios, la dificultad de desarrollar servicios novedosos o la existencia de personal reacio al nuevo modelo de negocio de la empresa, entre otros.

Una vez que estos desafíos se hayan superado y la transición se haya completado, la empresa podrá ver, a través de la oferta de bienes con servicios, la generación de beneficios tanto para el cliente —obtención de bienes/servicios novedosos y de mayor calidad, atención personalizada, mayor satisfacción, entre otros— como para sí misma —acceso a nuevos mercados, fidelización de los clientes, obtención de nuevos clientes, desarrollo de bienes con servicios novedosos, mayores rentabilidades, desarrollo de nuevas ideas de negocio, entre otros—, logrando con todo ello una diferenciación marcada y por consiguiente una mayor competitividad en el mercado en el que desarrolle su actividad.

# **CAPÍTULO 6**

## **OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

---

En el presente capítulo se detallan los objetivos a alcanzar con esta investigación, así como el principal problema o cuestión a investigar (pregunta de investigación). Asimismo, se profundiza en el análisis de la metodología de investigación, identificando el diseño metodológico más adecuado para responder a las cuestiones planteadas y cumplir, así, los objetivos propuestos.

### **6.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

A partir del concepto de servitización de Levitt (1972), muchas empresas, de forma consciente o no, han estado poniéndolo en práctica mediante la agregación de servicios a su oferta tradicional de bienes. Sin embargo, aunque es cierto que se han destacado los múltiples beneficios que la estrategia de servitización puede otorgar a las empresas, no se han podido elaborar modelos rigurosos para su desarrollo, ni llevado a cabo validaciones empíricas de su relación con los resultados. Por todo ello puede afirmarse que, a pesar de los múltiples beneficios que según la literatura la estrategia de servitización otorga a las empresas que la desarrollan, no existe suficiente evidencia empírica que sugiera qué tipo de procesos seguir para obtener esos beneficios.

Por este motivo, y ante la necesidad de contar con un análisis en profundidad sobre la cuestión, este trabajo de investigación analiza el desarrollo de la estrategia de servitización y su repercusión en el nivel de competitividad de las empresas.

En términos generales, el objetivo de esta Tesis Doctoral es incrementar el conocimiento acerca de la servitización, aportando evidencia empírica sobre las diferentes estrategias de servitización y posibles herramientas —como los habilitadores digitales de la Industria 4.0— cuyo trabajo en conjunto permita a las empresas la obtención de diversos beneficios tales como: lograr mayor competitividad, generar mayores rentabilidades, conseguir nuevos clientes, acceder a nuevos mercados y desarrollar nuevas ideas de negocio, entre otros.

En este sentido, y a través de la consecución de dicho objetivo, esta investigación pretende, por un lado, analizar, reflexionar y extraer conclusiones relevantes acerca de la experiencia de las empresas españolas en relación con el desarrollo de la estrategia de servitización y, por otro lado, verificar si efectivamente, en la realidad de dichas empresas, el desarrollo de la estrategia de servitización permite la obtención de los beneficios documentados en la literatura. En consecuencia, con esta investigación se persigue dar respuesta a la pregunta de investigación de esta Tesis Doctoral:

*Pregunta de investigación:*

*¿En qué medida el desarrollo de la estrategia de servitización, junto a la implementación y uso de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, permite a las empresas obtener beneficios que le ayuden a mejorar su competitividad?*

Asimismo, y de forma paralela a esta cuestión principal, la investigación pretende responder a las siguientes subpreguntas de investigación relacionadas con el desarrollo de la estrategia de servitización (ES):

- RQ1: *¿Cuáles son los elementos relevantes en el proceso de implementación de una ES?*
- RQ2: *¿Qué beneficios se derivan del desarrollo de una ES efectiva?*

## **6.2. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR**

Para poder decidir la metodología a seguir en este trabajo de investigación, y teniendo en cuenta lo afirmado por Bryman (1984) —que establece que los dos planteamientos genéricos en la investigación se relacionan con las metodologías cualitativas o cuantitativas—, se decidió analizar los planteamientos metodológicos tanto cuantitativos como cualitativos, con el objetivo de conocer las bondades de ambos, tanto por separado como en conjunto, para finalmente poder justificar la elección metodológica a

llevar a cabo en el presente trabajo de investigación; en caso contrario, si se desconociera el marco científico, la calidad de los resultados a obtener podría verse afectada en gran medida (Amaratunga y Baldry, 2001).

### 6.2.1. Metodologías de investigación cualitativas y cuantitativas

En la presente sección se mencionan algunas de las principales definiciones sobre las metodologías cualitativas y cuantitativas para, posteriormente, ser analizadas y seleccionar la metodología más adecuada a los objetivos de este estudio.

Bryman (1984) y Easterby-Smith et al. (2002) afirman que es necesario distinguir e identificar las características de cada planteamiento, cualitativo y cuantitativo, en relación con tres aspectos: el tipo de datos, la fuente de obtención de los datos y la forma de análisis de los datos.

Asimismo, Easterby-Smith et al. (2002) sostienen que los métodos de investigación cuantitativa utilizados sobrepasan en número por encima de los métodos de investigación cualitativa; esto es debido a que, en la mayor parte de las investigaciones, se ha dedicado mayor atención a describir y codificar los sucesos, en vez de a analizar la naturaleza, los orígenes y las consecuencias de los mismos; en otras palabras, analizar el porqué de su ocurrencia.

Por otro lado, Malhotra y Grover (1998) afirman que, debido a las distintas cuestiones que se han estado presentando en el entorno organizativo de las empresas, muchos investigadores se ven en la necesidad de emplear nuevos métodos de investigación que les permitan conocer el origen de diversas situaciones, es decir, que les proporcionen información dentro del contexto de la empresa o del contexto social donde ocurre el suceso, comenzando a tomar mayor relevancia los métodos cualitativos.

Ahora bien, Eisenhardt (1989) afirma que los métodos de investigación vinculados a uno u otro planteamiento difieren entre sí en función de sus objetivos, su contribución a la investigación, su accesibilidad (tiempo y dinero que consumen, así como su posibilidad de contacto con el objeto de estudio), la unidad de análisis utilizada y su dimensión temporal (duración de la investigación y referencia temporal de la misma).

a) **Metodologías cualitativas.** Patton (2015) señala que las metodologías cualitativas —cuyo objetivo es comprender, describir y generar hipótesis sobre un hecho o suceso—, a diferencia de las cuantitativas, se caracterizan por llevar a cabo estudios con un número reducido de participantes, permitiendo conocer en profundidad los



detalles de cada uno de ellos. Asimismo, permiten ahondar en todos los factores que pudieron conducir al desarrollo del suceso que involucra a toda la muestra del estudio, permitiendo responder a las preguntas del “*por qué*” y/o el “*cómo*” de dicho suceso (Bonoma, 1985).

Spradley (1980) manifiesta que, al contrario que la metodología cuantitativa, la metodología cualitativa tiene un patrón cíclico (Figura 6.1), en el cual las distintas fases de este patrón se repiten una y otra vez conforme se va adquiriendo información en cada una de ellas, centrándose en todas las posibles figuras que podrían sobresalir dentro del caso que se está analizando.

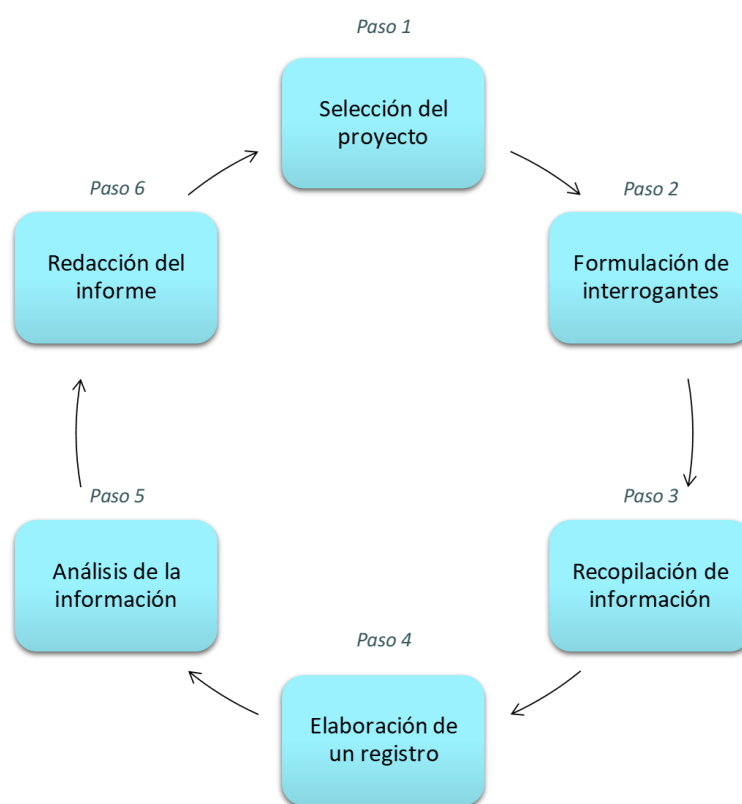


Figura 6.1. Patrón cíclico de la investigación cualitativa  
Fuente: Spradley (1980)

Catterall (1998) afirma que las metodologías cualitativas se caracterizan por permitir explorar nuevas áreas y conocimientos y desarrollar nuevas hipótesis sobre algo estudiado previamente. Por su parte Borch y Arthur (1995) consideran que los estudios de investigación pueden aplicar la metodología cualitativa cuando sea necesario corroborar la validez y/o añadir otro punto de vista sobre los datos cuantitativos.

Ahora bien, Buckley et al. (1976) mencionan que para llevar a cabo un estudio usando metodologías cualitativas, será necesario seguir los siguientes pasos: a) definir el problema a investigar, es decir, responder a las preguntas “*por qué*” y/o “*cómo*” de lo que se está investigando y lo que se pretende lograr con todo ello; b) diseñar un plan de investigación que contenga los procesos a seguir para la generación de hipótesis; c) desagregar toda la información obtenida y buscar el/los “*porqué*” del suceso en estudio; d) plasmar de forma clara y entendible los resultados de la investigación; y e) documentar de forma explícita las conclusiones generadas.

- b) Metodologías cuantitativas.** Las metodologías cuantitativas se caracterizan por desarrollar un planteamiento deductivo, a través del contraste de hipótesis, con el objetivo de generar nueva teoría; es decir, el proceso de investigación de estas metodologías se centra, primordialmente, en el desarrollo de hipótesis contrastables y teorías generalizables.

Nau (1995) afirma que las metodologías cuantitativas tienen como fin contabilizar los objetos de estudio y corroborar la cotidianidad con la que se presenta un fenómeno, permitiendo la comparación entre los distintos objetos de estudio (individuos, grupos, instituciones y/o sociedades). Por todo ello, en aquellas investigaciones en las que se sigue una metodología cuantitativa es necesaria la utilización de métodos estadísticos y cuestionarios, entre otros, en los que se puedan plasmar las distintas escalas de medida (indicadores) que servirán para examinar y contrastar los objetos de estudio.

Para Spradley (1980) las metodologías cuantitativas siguen un proceso de investigación con un patrón lineal (Figura 6.2); esta secuencia lineal puede sufrir modificaciones, pero en términos generales mantiene su esencia como secuencia aceptada para proceder en una investigación.

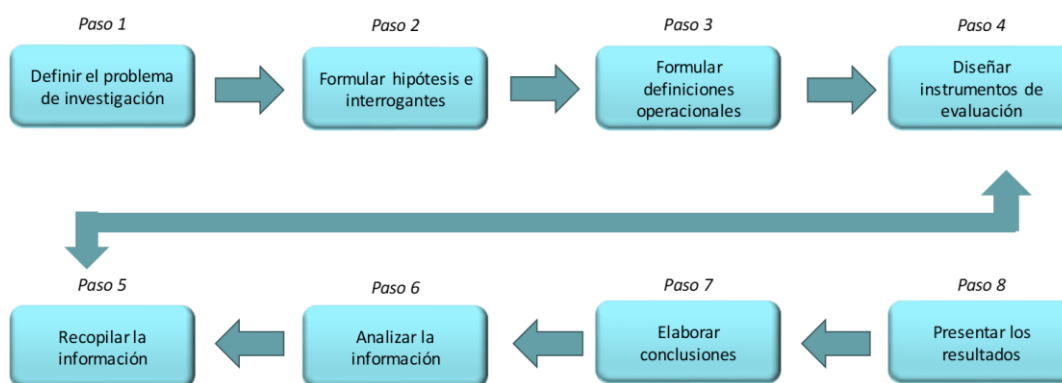


Figura 6.2. Patrón lineal de la investigación cuantitativa  
Fuente: Spradley (1980)

Por su parte Meredith (1998) y McCutcheon y Meredith (1993) afirman que las metodologías cuantitativas presentan las siguientes características: (a) persiguen un conocimiento sistemático, comprobable y comparable, medible y replicable; (b) persiguen el aumento del conocimiento mediante estudios de carácter confirmatorio, inferencial e hipotético-deductivos orientados a resultados repetibles y generalizables; (c) utilizan métodos experimentales, particularistas y analíticos que presuponen la existencia de una realidad estable, observable, medible y cuantificable y (d) tienen como objetivo la predicción, control, descripción y confirmación de hipótesis y la comprobación de la teoría.

Ahora bien, Easterby-Smith et al. (2002) señalan que las metodologías cuantitativas sobresalen, sobre las cualitativas, respecto a su método de investigación; esto es debido a que los objetos de estudio son analizados mediante métodos objetivos, haciendo posible su generalización y propiciando la repetición y comparación de resultados proveniente de distintos análisis. Asimismo, afirman que la fiabilidad y la validez de los resultados pueden obtenerse más acertadamente ya que están basados en la estadística (estimaciones econométricas); por ello, los resultados obtenidos de estudios basados en metodologías cuantitativas suelen ser menos cuestionados que los resultados basados en métodos cualitativos debido a que pueden ser extrapolables a toda la población.

Por otro lado, algunos autores encuentran una debilidad en los métodos cuantitativos, debido a que para lograr las ventajas mencionadas por Easterby-Smith et al. (2002), es necesario trabajar con tamaños considerables de muestras. Sin embargo, no todos los campos de estudio se caracterizan por tener casos masificados, sino que, por el contrario, algunos casos suelen presentar ciertas

características particulares, conllevando ello a que cada caso tenga un carácter individual; es allí donde los métodos cuantitativos pueden no ser tan adecuados ya que su utilización conllevaría el ignorar los detalles importantes de cada caso en particular.

En esa misma línea Amaratunga et al. (2002) mencionan que otra deficiencia que pueden presentar los métodos cuantitativos recae en el hecho de que los resultados obtenidos de estudios basados en estas metodologías provienen de bases de datos con información numérica, la cual es analizada mediante herramientas y cálculos numéricos (estimaciones econométricas), siendo ello muchas veces —la necesidad de conocimiento y el saber manejar estas herramientas— un motivo adicional para no animarse a utilizar las metodologías cuantitativas.

De igual forma, esta metodología puede no resultar apropiada en ciertas investigaciones en las que se pretenden analizar datos textuales provenientes de factores como la motivación del personal y/o el cambio organizativo, entre otros (Denzin y Lincoln, 2017).

Ahora bien, Borch y Arthur (1995) afirman que la metodología de investigación cuantitativa puede ir de la mano de la metodología de investigación cualitativa, con el objetivo de reforzar la fiabilidad y la validez del estudio. Es decir, la metodología cuantitativa, a través de su herramienta de encuesta, puede resultar eficaz y adecuada en estudios que previamente hayan desarrollado una metodología de análisis de casos (metodología cualitativa), permitiendo el contraste de hipótesis —y corroborar la teoría generada— en una muestra mucho mayor.

Con el fin de dar sustento a la utilización de ambas metodologías para este trabajo de investigación empírico, y teniendo en cuenta los principios de validez y fiabilidad y lo afirmado por Bonache (1999), Bryman (1984) y Yin (2017) —quienes consideran que los métodos cualitativos y cuantitativos no son excluyentes, sino que por el contrario se complementan—, se diseña un estudio empírico con dos fases que se complementan entre sí. Primero, se lleva a cabo un estudio de casos que a su vez sirve como pretest para la siguiente fase. Segundo, se realiza una encuesta que permita corroborar las distintas hipótesis planteadas para el presente trabajo de investigación. En los siguientes apartados se procederá a la definición del estudio de casos como parte de la metodología cualitativa, así como los resultados de la realización del trabajo de campo bajo esa metodología, que permitirán refinar el modelo conceptual de partida y definir hipótesis de investigación concretas. Posteriormente, y como segunda fase del trabajo

empírico, se diseña un cuestionario que se distribuye a una muestra amplia de empresas como parte de la metodología cuantitativa a seguir, así como los resultados respectivos de esa segunda fase.

### 6.3. EL ESTUDIO DE CASOS COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Voss et al. (2002) afirman que esta metodología es considerada apropiada únicamente para la investigación exploratoria. Por su parte Eisenhardt (1989) confirma la importante utilidad que tiene como método de investigación para el desarrollo de nueva teoría y como instrumento para refinar teorías ya existentes. En esa misma línea diversos autores encuentran gran soporte en la metodología de estudios de casos para: la realización del estudio de fenómenos inusuales (Bonache, 1999), analizar procesos de cambio en las organizaciones (Van de Ven y Poole, 1990) y cuando se desea obtener explicaciones causales (Yin, 2017).

De igual forma, en las disciplinas de tipo social existen diferentes tipos de problemas, asuntos a analizar y restricciones que no se pueden explicar ni comprender en toda su extensión desde la perspectiva de la metodología cuantitativa. Por esta razón se hacen necesarias las metodologías de carácter cualitativo (entre las que se incluye el estudio de casos) que, al constituir una reflexión en y desde la práctica, describen el hecho en el que se desarrolla el acontecimiento y profundizan en los diferentes motivos de dichos sucesos.

Para Wacker (1998) el objetivo de la metodología de análisis de casos radica en el desarrollo de relaciones intuitivas en un conjunto limitado de empresas utilizando un gran número de variables para identificar nuevas relaciones empíricas. Por su parte Barnes (2001) afirma que, en lo relacionado con la realización de investigaciones empíricas, diversos estudios han demostrado la importancia que tiene considerar el estudio de casos como herramienta metodológica en una investigación.

Existen distintas definiciones de lo que se entiende por un análisis de casos. Para Yin (2017) el análisis de casos consiste en *“una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, cuando las fronteras entre el fenómeno y el contexto no son evidentes, y en la que se utilizan múltiples fuentes de evidencia”*. Asimismo, Yin (2017) afirma que la metodología basada en el análisis de casos tiene como objetivo describir un suceso o hecho, llevándose esto a cabo mediante la respuesta a las preguntas del *“por qué”* y el *“cómo”* han sucedido los hechos a analizar; de esta forma, mediante el estudio de casos, el investigador pretende expandir

y generalizar teorías (generalización analítica) y no enumerar frecuencias (generalización estadística).

Leonard (1990) señala que un estudio de casos es una historia de un fenómeno pasado o presente, obtenida de múltiples fuentes de evidencia —entre las que se pueden encontrar datos provenientes de fuentes primarias como la observación directa y las entrevistas sistemáticas, así como datos provenientes de fuentes secundarias como los archivos públicos y privados— con el objetivo de explicar con mayor claridad el suceso a analizar.

Para Meredith (1998) un estudio de casos generalmente utiliza múltiples métodos y herramientas para recopilar datos de un número de entidades, ya sea por uno o varios observadores directos, llevándose todo a cabo en un escenario natural e individual que considera los aspectos contextuales y temporales del fenómeno contemporáneo que se estudia, pero sin controles o manipulaciones experimentales.

Benbasat et al. (1987) afirman que, con el desarrollo de una investigación basada en el análisis de casos, el investigador analiza todos los hechos que conllevan a que el fenómeno estudiado ocurra; esto con el objetivo de elaborar una explicación a dicho fenómeno y/o descubrir la relación causal que une los antecedentes a los resultados.

En líneas generales, y tomando como referencia las definiciones anteriores, se puede concluir que el estudio de casos es una metodología de investigación empírica que tiene por objeto la comprensión de un fenómeno, estudiándolo en su contexto natural y recogiendo información acerca del mismo, proveniente de múltiples fuentes.

### 6.3.1. Fortalezas y debilidades de un estudio de casos

Llevar a cabo la metodología del análisis de casos, según Voss et al. (2002), supone enfrentarse a tres desafíos:

- a) *Demanda de tiempo*. En primer lugar, requiere dedicar y emplear mayor tiempo para crear contacto con aquellas organizaciones a analizar y que cumplan con el perfil requerido para el estudio. En segundo lugar, exige dedicación de tiempo adicional para el desarrollo del estudio, el cual incluye visitas a empresas y entrevistas, debiendo además considerarse, en este último punto, la reticencia de algunas empresas a dedicar tiempo adicional para la realización de dichas entrevistas. Como tercer punto se encuentra la necesidad de contar con un tiempo adecuado para la

transcripción de los datos recopilados de las diversas fuentes a las que se haya tenido acceso.

- b) Contar con entrevistadores bien formados. Esto es sumamente necesario para poder evitar los posibles sesgos en el momento de transcribir la información obtenida, así como tener la capacidad para decidir qué datos incluir y cuáles descartar como consecuencia de la gran cantidad de información que el estudio de casos genera.
- c) Extraer conclusiones generalizables. Necesidad de tener riguroso cuidado para plantear conclusiones generalizables a partir de un conjunto limitado de casos y para asegurar investigaciones rigurosas.

Por otro lado, Voss et al. (2002) afirman que los resultados obtenidos a través de la realización de estudios de casos pueden tener un impacto muy significativo en las investigaciones en las que se utiliza esta metodología, debido a que los estudios de casos no están sujetos a las rigideces propias de los cuestionarios y de los modelos, sino que puede llevar a los investigadores al desarrollo de nuevas y creativas perspectivas, contribuyendo de esta forma a la generación de nueva teoría.

Yin (2017) señala, como principal fortaleza del estudio de casos y como herramienta de investigación, el hecho de que el estudio de casos mide y registra el comportamiento en contraposición con el método de la encuesta, que únicamente se centra en la información verbal.

Por su parte, Benbasat et al. (1987) mencionan tres beneficios de trabajar con un estudio de casos: a) el fenómeno puede estudiarse en su ambiente natural y así generar teoría significativa y relevante de la observación de la práctica real; b) permite responder a la pregunta “*por qué*”, y no solamente a “*qué*” y “*cómo*”, con una comprensión relativamente completa de la naturaleza y la complejidad del fenómeno en sí y, por último, c) el método de estudio de casos se presta para investigaciones tempranas y exploratorias en las que las variables aún son desconocidas y el fenómeno no se comprende en absoluto.

Para Chetty (1996), el desarrollo de una investigación mediante un estudio de casos, tiene las siguientes fortalezas: a) permite estudiar los procesos de toma de decisiones y las relaciones de causalidad; b) conlleva que el investigador estudie un tema como un proceso dinámico y no como algo estático; c) favorece el análisis de temas de investigación en los que la teoría existente es inadecuada; d) permite observar a la empresa analizada desde múltiples perspectivas, y no desde la influencia de una sola variable y, a diferencia de un estudio cuantitativo, e) permite un examen más

concienzado de cada empresa debido a que es un método de recolección de datos múltiples (registros, entrevistas y observación directa, entre otros).

Por todo ello, muchos investigadores consideran que los estudios de casos constituyen un tipo de investigación no sólo particularmente útil y poderosa, sino que también debería ser utilizada en mayor medida, en especial con el propósito de generar nueva teoría o refinar la ya existente.

### 6.3.2. Validez y fiabilidad del estudio de casos

Una de las principales críticas que recibe la metodología de análisis de casos es la escasa posibilidad que ofrece para extrapolar los resultados obtenidos a partir de una muestra reducida de casos; sin embargo, diversos autores afirman lo contrario demostrando teóricamente su fiabilidad y validez.

Para Yin (2017) la fiabilidad mide el grado en el que un investigador "A" puede llegar a obtener los mismos resultados de un estudio realizado previamente por otro investigador "B"; es decir, llegar a las mismas conclusiones siguiendo los mismos procedimientos, utilizando las mismas fuentes de información de dicho estudio y trabajando con los mismos casos analizados.

Esta fiabilidad puede incrementarse ya sea utilizando un protocolo para el estudio de casos y/o manteniendo una base de datos que permita al nuevo investigador poder acceder a la información sin problema alguno y repetir todo el proceso.

Por otro lado, la validez es un indicador de la corrección de los resultados obtenidos. Según lo afirmando por algunos autores, la validez de la metodología del estudio de casos tiene sustento para sus tres niveles: validez del constructo, validez interna y validez externa.

Para Nunnally (1978) la validez del constructo es el grado en el que la medida operativa de un constructo refleja todos los efectos observables del constructo, parece describir un constructo único, y se correlaciona de forma apropiada con las medidas operativas de otros constructos relacionados.

Por su parte, Voss et al. (2002) señalan que, para que en una investigación exista una validez interna, la información obtenida necesariamente debe provenir de fuentes específicas y autorizadas para suministrarla. Por otro lado, Salkind (1998) manifiesta que la validez externa, en un estudio con la metodología de casos, se hace presente



cuando los resultados obtenidos de una muestra pueden generalizarse a otra muestra y luego extrapolarse al conjunto de la población objeto del estudio.

Para Voss et al. (2002) y Yin (2017) la validez puede comprobarse de las siguientes formas: (a) observando si las predicciones realizadas con respecto a las relaciones con otras variables se confirman; (b) utilizando múltiples fuentes de evidencia en búsqueda de la validez convergente (obtención de resultados similares); (c) mediante la evidencia de la validez discriminante (diferencias entre los constructos dentro de su forma de medida); y (d) mediante la búsqueda de la triangulación (uso combinado de diferentes métodos para estudiar el mismo fenómeno).

Por lo antes mencionado, puede afirmarse que, teóricamente, queda demostrado que la metodología de estudio de casos puede tener tanto rigor como cualquier metodología de carácter cuantitativo, pudiendo, según sea el caso, extrapolar las conclusiones.

### 6.3.3. Tipos de estudio de casos

El análisis de casos se puede clasificar de diferentes formas. Una de ellas se realiza en función del objetivo del caso, es decir, en función del propósito investigador que se persiga. En esta misma línea, Yin (2017) clasifica los estudios de casos en: (a) descriptivos (describen claramente el objeto de estudio y analizan su ocurrencia dentro de su contexto real), (b) exploratorios (investigaciones empíricas que sirven como base o como paso previo a la formulación de hipótesis y/o cuestiones de investigación a contrastar en estudios posteriores) y (c) explicativos (se intenta investigar relaciones causales, respondiéndose adecuadamente a las preguntas “*por qué*” y “*cómo*”).

Voss et al. (2002) también clasifican los estudios de casos según este mismo criterio. Sin embargo, señalan que los estudios de casos pueden llevarse a cabo con cuatro fines distintos: (a) de exploración —necesaria al inicio de una investigación, con el objetivo de desarrollar ideas y cuestiones de investigación que probablemente requieran mayor profundidad de análisis—, (b) de construcción de teoría —la metodología de estudios de casos resulta de gran utilidad cuando hay incertidumbre en la definición de los constructos—, (c) de contraste de teoría —para ello se suele trabajar de la mano con una investigación basada en cuestionario con el objetivo de lograr triangulación— y (d) de extensión o refinamiento de teoría —la metodología de estudios de casos puede complementarse con investigaciones basadas en encuestas, con el fin de analizar y validar, profundamente, resultados empíricos previos—.

Otra forma de clasificar este tipo de investigación es en función del número de casos analizados. Así, se puede distinguir entre estudios de un único caso frente a estudios de casos múltiples. Cuanto menor sea el número de casos utilizados, mayor es la oportunidad para la observación en profundidad. Por tanto, ésta es la principal ventaja que presentan los casos únicos. Sin embargo, los estudios de un único caso presentan ciertas limitaciones, siendo las más frecuentemente las siguientes: dificultades para la generalización de las conclusiones, la teoría desarrollada a partir de ellos, el riesgo de juzgar erróneamente un solo evento y el riesgo de exagerar los datos fácilmente disponibles.

Dentro de esta distinción entre caso único y casos múltiples, Yin (2017) diferencia cuatro posibilidades en el diseño del estudio, tomando como base que la unidad de análisis principal (el caso o los casos) pueda o no descomponerse en subunidades; estas cuatro posibilidades son las siguientes: un único caso sin subunidades, un único caso con múltiples subunidades, múltiples casos sin subunidades y múltiples casos con subunidades.

Por tanto, en la selección del tipo de estudio de casos a desarrollar existe variedad de posibilidades, determinadas por la combinación de los objetivos del estudio a realizar y del número de casos a analizar.

#### 6.3.4. Fases en el diseño y desarrollo de la metodología de casos

Existen muchos modelos para llevar a cabo un estudio de casos. Stuart et al. (2002) propone el siguiente modelo con cinco fases (Figura 6.3):

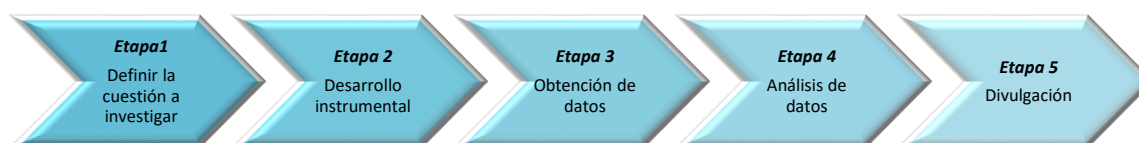


Figura 6.3. Proceso de la investigación: metodología de estudio de casos  
Fuente: Stuart et al. (2002)

1. Definir la cuestión a investigar. En esta primera etapa el investigador debe identificar lo que se desea analizar y plasmar los objetivos a alcanzar; de igual forma, se debe tener conocimiento de la base teórica que sustenta la investigación, así como la contribución teórica que se pretende realizar.

2. Definir el desarrollo instrumental. En esta fase se van a desarrollar los instrumentos que permitirán la obtención de datos a analizar, los procedimientos a seguir para tal obtención y se van a seleccionar el/los casos que participarán en el estudio — Eisenhardt (1989) afirma que se recomienda seleccionar de entre cuatro a diez casos, ya que con menos de cuatro casos suele ser difícil generar teoría y con más de diez casos resulta difícil el tratamiento de grandes volúmenes de datos—, todo ello plasmado en lo que se denomina *protocolo* (Yin, 2017).
3. Obtener los datos. Consiste en la recopilación de información proveniente de distintas fuentes como entrevistas, observación directa, documentos facilitados, etc.
4. Analizar los datos.
5. Divulgación de los resultados.

Como se indicó en la parte introductoria de esta Tesis Doctoral, en los dos últimos capítulos se muestran los resultados obtenidos en la investigación empírica, que ha sido dividida en dos fases y que pretende cumplir con: a) los principios del método científico, es decir, obtener resultados válidos, íntegros, fiables y replicables; b) los objetivos a alcanzar con esta investigación; c) el estado de la cuestión de la estrategia de servitización y la Industria 4.0; y d) la revisión de la teoría en relación con las metodologías existentes para llevar a cabo una investigación.

La primera fase, de carácter exploratorio, plantea el desarrollo de un análisis cualitativo a través de la realización de un estudio de casos; de igual forma, justifica el planteamiento de la pregunta de investigación general y de las subpreguntas de investigación RQ1 y RQ2. Para ello se recurre a diversos mecanismos que permitan obtener información variada (entrevistas, observación directa y cuestionarios, entre otras) y así poder conocer la realidad de la estrategia de servitización y la Industria 4.0 en las empresas manufactureras de Asturias. Asimismo, los resultados de esta primera fase van a permitir perfilar, en mayor detalle, el modelo teórico de la estrategia de servitización y la Industria 4.0, así como generar hipótesis que posteriormente serán contrastadas en la segunda fase.

La segunda fase, cuyo carácter es confirmatorio, desarrolla un análisis cuantitativo, es decir, se realizan estimaciones econométricas a los datos (tanto cualitativos como cuantitativos) obtenidos mediante una encuesta, lo cual va a permitir validar el modelo conceptual propuesto, así como contrastar las hipótesis planteadas en la primera fase.

El interés en llevar a cabo ambos análisis radica en la complementación que el primero pudiera tener sobre el segundo; es decir, mediante los resultados del análisis de casos,

cuyo carácter es exploratorio, se persigue perfilar aún más la encuesta, que estará dirigida a una muestra mucho mayor —empresas manufactureras de diferentes sectores empresariales de toda España—, con el objetivo de conocer las diferentes motivaciones que las llevan a desarrollar la estrategia de servitización, así como los diversos beneficios que se obtienen con su puesta en práctica de la mano de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0.

En el siguiente capítulo se exponen los principales resultados de la primera de las fases de la investigación empírica basada en un estudio de casos y, posteriormente, en el siguiente capítulo se presenta el análisis econométrico realizado sobre la información obtenida mediante la encuesta “*Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad de las Empresas Españolas*”.

## **CAPÍTULO 7**

### **PRIMERA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: ESTUDIO DE CASOS**

---

Considerando el objetivo general de esta investigación y la revisión previa de la literatura —como el estado de la cuestión en el campo de la estrategia de servitización y su relación positiva con las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 y la relación complementaria existente entre la metodología de investigación cuantitativa y cualitativa—, en el presente capítulo se detallan los objetivos a alcanzar con el estudio de casos, se establece el diseño metodológico y se presentan los resultados relevantes de la primera fase empírica de esta investigación, la cual ha sido diseñada con un objetivo exploratorio y, como se mencionó anteriormente, de carácter cualitativo.

Este estudio de casos persigue: (a) analizar y extraer conclusiones relevantes sobre la experiencia de algunas empresas manufactureras de Asturias que vienen desarrollando la estrategia de servitización de la mano de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, (b) verificar si la situación real de las empresas participantes en el estudio coincide con los argumentos teóricos plasmados en la literatura respecto a la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0, (c) refinar el modelo conceptual sobre la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0 derivado de la revisión de la literatura y, (d) generar hipótesis que serán analizadas en la segunda fase de esta investigación empírica, de carácter cuantitativo y confirmatorio.

## 7.1. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CASOS

En el presente apartado se procederá con: la definición de los objetivos a alcanzar con el estudio de casos, la selección de los casos a participar en la investigación, el desarrollo del trabajo de campo, el análisis de la validez interna y externa de esta primera fase de la investigación empírica, el análisis de las empresas participantes en el estudio y, finalmente, la descripción de las conclusiones obtenidas del análisis comparativo de los casos. Para ello se han tomado como referencia dos modelos de investigación similares de distintos autores, cuyo objetivo coincide en utilizar la metodología del estudio de casos para la consecución de la construcción de teoría:

- *Modelo diseñado por Eisenhardt (1989)*, el cual consta de ocho pasos: 1) inicio de la investigación, 2) selección de los casos, 3) diseño de instrumentos y protocolos, 4) realización del trabajo de campo, 5) análisis de los datos, 6) formulación de hipótesis, 7) examen de la literatura y 8) finalización del estudio.
- *Modelo diseñado por Voss et al. (2002)*, que consta de seis pasos: 1) diseño del marco de investigación, 2) selección de los casos, 3) diseño de instrumentos y protocolos, 4) desarrollo de la investigación de campo, 5) documentación y codificación de los datos y 6) análisis de los datos, desarrollo de hipótesis y contraste.

Como se ha señalado anteriormente, el principal interés de esta fase de la investigación recae en analizar en profundidad la experiencia que tienen algunas empresas que desarrollan la estrategia de servitización junto con los distintos habilitadores digitales de la Industria 4.0, así como evidenciar que efectivamente lo experimentado por estas empresas coincide con lo plasmado en la teoría.

Teniendo en cuenta lo afirmado por Eisenhardt (1989) y Voss et al. (2002), primero es necesario plantear las cuestiones de la investigación; es decir, identificar lo que se quiere corroborar a través del diseño de las preguntas e hipótesis de investigación (expuestas en el capítulo precedente), ya que a partir de las mismas se podrá identificar la información que será necesario recabar para su respectivo análisis.

Como consecuencia, después de una amplia revisión de la literatura, se ha considerado que esta metodología es la más adecuada para dar respuesta inicial a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo precedente.

La segunda etapa en el desarrollo de un estudio de casos está enfocada a la selección de los casos a analizar. A diferencia de la metodología cuantitativa —cuya selección consiste primero en elegir una población para su estudio y luego escoger una muestra ya sea de forma estratificada o aleatoria—, la metodología cualitativa se rige por criterios de selección distintos (Eisenhardt, 1989), ciñéndose a criterios basados en una lógica de replicación (Voss et al., 2002); es decir, cada caso analizado se comporta como un estudio independiente y completo, cuyas conclusiones serán relevantes para analizar el siguiente caso, pudiendo, adicionalmente, establecer condiciones bajo las que se encontrará un determinado fenómeno (replicación literal) o bajo las que no se encontrará (replicación disímil)—.

De igual forma, es muy importante que los casos seleccionados estén relacionados con los objetivos a alcanzar con la investigación. Ante esto Miles et al. (2019) señalan que la selección de casos conlleva dos principales acciones: a) establecer los límites del estudio y que estos límites estén conectados con la cuestión a investigar y b) delimitar el marco muestral que ayude a confirmar los conceptos resultantes del estudio.

Por otro lado, Eisenhardt (1989) y Meredith (1998) afirman que para seleccionar los casos que formarán parte del estudio se deben tener en cuenta factores como: el tiempo disponible para la realización del trabajo de campo —sugiriendo que, de ser posible, se seleccionen casos fáciles de analizar— y la identificación de un informante en cada caso —el cual pueda dar respuesta a todos los interrogantes planteados en los protocolos—. Asimismo, señalan que, debido a esta limitación para analizar casos, resulta conveniente seleccionar aquellos en donde el fenómeno de estudio sea de fácil identificación.

Para esta etapa se decidió seleccionar empresas manufactureras representativas de distintos sectores de actividad y de tamaño mediano o grande, instaladas en el Principado de Asturias<sup>6</sup>. Una vez delimitado el ámbito geográfico de este estudio, y desde una perspectiva comparativa, se descartó la realización del estudio de un único caso, seleccionando así un estudio con casos múltiples<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Esta comunidad autónoma ha sido elegida debido a que el investigador radica en ella desde hace más de cinco años y viene desarrollando su actividad investigadora en la Universidad de Oviedo, en la que, y a través de la realización de su Trabajo Fin de Master, tuvo contacto previo con empresas manufactureras de distintos sectores que ya venían desarrollando la estrategia de servitización e implementando habilitadores digitales de la Industria 4.0.

<sup>7</sup> Si bien no existe un referente exacto respecto al número de casos idóneo para este análisis de casos múltiples, Eisenhardt (1989) afirma que un estudio de entre cuatro y diez casos puede permitir una buena investigación. Esto debido a que en un estudio con menos de cuatro casos podría resultar complicado el objetivo de la generación de teoría, pudiendo resultar poco convincente su conexión con la realidad de manera empírica, salvo que el caso tenga mini-casos



Para poder seleccionar la muestra del presente estudio se plantearon dos tipos de controles y/o parámetros que ayuden a perfilar las empresas a seleccionar: a) empresas que afirmen estar desarrollando la estrategia de servitización y b) empresas que están desarrollando la estrategia de servitización y que a la vez estén implementando (o ya tengan implementados) habilitadores digitales de la Industria 4.0.

En vista de que el objetivo de este trabajo de investigación es demostrar que efectivamente la aplicación de la estrategia de servitización, junto a los habilitadores digitales de la Industria 4.0, otorga múltiples beneficios a las compañías que la desarrollan, se decidió descartar del presente trabajo empírico a aquellas empresas que: (a) no están desarrollando la estrategia de servitización, (b) sí están desarrollando la estrategia de servitización, pero no están aplicando los habilitadores digitales de la Industria 4.0.

Teniendo en cuenta todo lo antes mencionado —los objetivos a alcanzar en el estudio, los parámetros establecidos, los criterios para la selección de los casos y las características propias del objeto de estudio— y en base a la literatura analizada, se decidió seleccionar empresas cuya actividad manufacturera perteneciera a sectores tales como electrónico, máquinas y herramientas y metalurgia. Esta selección se realizó tomando como referencia la realización de un trabajo de campo previo, debido a que ya se tenía conocimiento de la existencia de empresas de ciertos sectores que venían aplicando los dos parámetros establecidos: desarrollo de la estrategia de servitización y aplicación de habilitadores digitales de la Industria 4.0 en sus procesos.

Con estas premisas se seleccionaron cinco empresas, todas ubicadas en el Principado de Asturias, y seleccionadas según el sector industrial al que pertenecen, siendo las siguientes: *Técnica de Conexiones, S.A. (TEKOX)* del sector de fabricación de material y equipo eléctrico (CNAE-2009 27), *thyssenkrupp Elevator AG - Thyssenkrupp Norte S.A.* del sector de fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (CNAE-2009 28) y las empresas *Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESA)*, *Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)* y *Olmar S.A.* del sector de fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (CNAE-2009 25).

Una vez seleccionadas las empresas a participar en este estudio de casos múltiples sin subunidades, y siguiendo el modelo de Voss et al. (2002), se deben desarrollar los

---

dentro de él, es decir subunidades. Sin embargo, con más de diez casos podría también resultar complicado el manejo del gran volumen de información obtenida.

instrumentos y el protocolo de la investigación, el cual define el procedimiento a seguir, permitiendo a la vez incrementar la confiabilidad y la validez de los datos obtenidos en el estudio.

En la misma línea que Voss et al. (2002), Pérez (1998) afirma que el protocolo permite el diseño de la investigación y concreta desde las pautas más generales hasta las más específicas. Este protocolo está normalmente representado por el conjunto de preguntas a utilizar en las entrevistas, debiendo tener plasmado todos los puntos a tratar en la investigación.

Para ello, y tras la revisión de la literatura, en el presente estudio se ha diseñado un cuestionario que, tal como se mencionó anteriormente, cubre todos los temas a tratar en esta investigación. Este cuestionario inicial fue objeto de pretest de dos formas. En primer lugar, y antes del envío del cuestionario a las empresas seleccionadas, éste fue remitido a tres expertos en la materia —una investigadora especializada en Gestión de Servicios, una investigadora especializada en Investigación de Mercados y un experto externo profesional del área de tecnología— y las sugerencias sirvieron para poder perfilar mejor las diversas cuestiones planteadas en el mismo. En segundo lugar, mediante las entrevistas en profundidad, basadas en la encuesta inicial, realizadas a los representantes de cada una de las cinco empresas; en este caso se optó por realizar la entrevista a una única persona, referiblemente el Director de Operaciones de la empresa o su asimilado, debido a que posee la información necesaria para este estudio.

Ahora bien, Yin (2017) afirma que la utilización de múltiples fuentes de evidencia —observaciones directas, cuestionarios, entrevistas, análisis del contenido de documentos o investigación de archivos— otorga al investigador la capacidad de abordar un rango más amplio, sobre el conocimiento de la muestra estudiada, de lo que permite una investigación basada solo en encuestas. De igual forma, la utilización de múltiples fuentes de evidencia permite llevar a cabo la triangulación, es decir, utilizar y combinar distintos métodos para un mismo estudio, aspecto importante a tener en cuenta durante el proceso de recolección de datos para un estudio de casos.

Asimismo, Chetty (1996) afirma que las conclusiones de estudios de casos, sustentadas por evidencias múltiples provenientes de diferentes fuentes, contribuyen a incrementar la confiabilidad de los resultados, a diferencia de aquellos que se puedan obtener basados en una sola fuente. En otras palabras, la triangulación persigue y permite demostrar la validez de los resultados obtenidos.

Por este motivo, para el presente estudio se planteó la necesidad de recurrir a fuentes de información adicionales a la encuesta, tales como entrevistas en profundidad, visitas in situ (observación directa), información obtenida a través de los sitios web de las propias empresas (datos históricos de evolución de la actividad, líneas de negocio, tipos de bienes y servicios y las innovaciones en los mismos, distinciones y modelo de gestión, entre otros), información obtenida de base de datos certificados, así como por noticias en prensa.

Una vez que los datos han sido recolectados, deben ser documentados y codificados para luego demostrar su validez interna y externa. De esta manera, el proceso de trabajo de campo consta de las siguientes actividades:

- a) Análisis del contenido de documentos. Los sitios webs de las cinco empresas, así como distintas publicaciones de Internet relacionadas con las mismas, permitieron obtener información de carácter general sobre las empresas, facilitando su codificación y respectivo análisis.
- b) Entrevistas personales. Las entrevistas personales se realizaron a la misma persona que llevó a cabo la visita guiada en la empresa. Asimismo, la información obtenida fue registrada en papel permitiendo así su retención exacta para luego ser analizada y posteriormente plasmar los resultados en este trabajo de investigación.
- c) Observación directa. Las empresas fueron visitadas durante un día y la visita fue realizada de forma guiada. Ello sirvió para comprobar visualmente los distintos habilitadores digitales que ya venían utilizando, la aparente nueva distribución en planta con la aparición de nuevas áreas encargadas del desarrollo de tecnologías propias de la Industria 4.0, el grado de formación y delegación de responsabilidad a los trabajadores dentro de los nuevos procesos a seguir como parte de la adopción de nuevas tecnologías, los procesos organizativos, entre otros. En otras palabras, las visitas in situ permitieron corroborar, ampliar o esclarecer la información obtenida por otros medios como las entrevistas personales y el análisis del contenido de documentos o investigación de archivos.

Para el análisis de los datos Eisenhardt (1989) sugiere dos pasos: (1) un análisis de datos dentro de un caso y (2) una búsqueda de patrones cruzados entre casos.

Para el primer paso, análisis de datos de un caso, Voss et al. (2002) sugieren diseñar un formato visual que facilite exponer toda la información obtenida de manera que se puedan obtener conclusiones válidas. Es en esta primera parte donde el investigador debe comenzar a buscar la explicación y la causalidad. Asimismo, Eisenhardt (1989)

afirma que esto va a permitir por un lado identificar de forma independiente a cada caso, pero a la vez va a posibilitar que los patrones únicos de cada caso salgan a la luz antes de buscar las similitudes entre casos.

El segundo paso, o búsqueda sistemática de patrones cruzados entre casos, resulta esencial para ampliar la extensión de las conclusiones a las que se ha llegado. Para ello Voss et al. (2002) sugieren nuevamente diseñar un formato visual que facilite construir una serie de datos para, posteriormente, elegir un grupo o categoría y buscar en él similitudes o diferencias para el grupo.

Ahora bien, la validez interna del presente estudio, tras consultar distintas fuentes de información, se obtuvo mediante la triangulación metodológica y la triangulación de las fuentes de datos; es decir, cruzando información proveniente de tres fuentes distintas —la observación directa, el análisis de documentos y publicaciones y las entrevistas en profundidad— que permitieron comprobar la fiabilidad de cada una de ellas.

Por otro lado, en cuanto a la validez externa, se ha tenido en cuenta lo afirmado por Salkind (1998). Afirma que la validez externa de una investigación basada en la metodología del estudio de casos se logra cuando los resultados obtenidos pueden extrapolarse de la muestra analizada hacia otra muestra y, de igual forma, pueden extrapolarse a la población general de la muestra estudiada. Sin embargo, también señala que, debido al carácter exploratorio de esta investigación basada en el desarrollo de la metodología de estudio de casos, no persigue la extrapolación de los resultados obtenidos. En este sentido, considerando la última afirmación, no se exige la verificación de la validez externa.

Asimismo, se debe también tener en cuenta que los cinco casos estudiados no pueden considerarse una muestra representativa de la población de empresas manufactureras, ni del Principado de Asturias ni de España; por lo tanto, es necesario tener cautela en el momento de extrapolar los resultados obtenidos.

Sin embargo, este estudio conduce a la obtención de conclusiones generales<sup>8</sup>, permitiendo a su vez la elaboración de un modelo conceptual y el desarrollo de hipótesis concretas relacionadas con el desarrollo de la estrategia de servitización y la implementación de habilitadores digitales de la Industria 4.0; estas hipótesis serán

---

<sup>8</sup> Los resultados obtenidos del análisis de casos serán derivados a cada una de las empresas participantes, con el fin de que puedan conocer la situación actual de su proceso de servitización y del nivel de implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 con el que cuentan.

contrastadas en la segunda fase de la investigación empírica, la cual está basada en la metodología de encuesta que, mediante estimaciones econométricas, persigue un fin confirmatorio.

## 7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES

A continuación se presentan los principales datos de cada uno de los cinco casos estudiados (ordenados alfabéticamente), haciendo referencia a: las características generales de la empresa —su evolución histórica, el potencial humano con el que trabajan, ubicación principal y sedes, distinciones alcanzadas durante su trayectoria y tipos de bienes y servicios, entre otros—, el desarrollo de las diferentes estrategias de servitización que vienen implementando —así como el cambio que ha podido experimentar cada una de ellas en su paso hacia la servitización de bienes y los resultados y beneficios conseguidos—, la descripción de los diferentes habilitadores digitales de la Industria 4.0 con los que vienen trabajando y el sistema de gestión que desarrolla cada uno de los casos.

### 7.2.1. Caso I: *Técnica de Conexiones S.A. (TEKOX)*

#### a) Características generales

La empresa Tekox S.A. fue fundada en 1976 bajo la denominación social de Técnica de Conexiones S.A. Se encuentra ubicada en el Parque Tecnológico de Asturias en el Municipio de Llanera, en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias.

Desde su fundación, Tekox S.A. se ha especializado en el diseño, fabricación y comercialización de elementos de conexión eléctrica para baja tensión, así como en la fabricación de equipos y aparatos de alumbrado. Todos sus productos son fabricados mediante procesos productivos altamente automatizados y están sometidos a estrictos controles de calidad —cuentan con una Política de Calidad, Medio Ambiente y RSE, así como con el Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad otorgado por AENOR y *The International Certification Network* otorgado por IQNET—. Todo ello ha permitido a Tekox S.A. desarrollar una amplia red comercial en toda España, logrando el liderazgo en su sector en el territorio nacional.

Tekox S.A. posee una presencia importante a nivel internacional —está presente en todos los continentes con una cartera de 2.031 clientes de 40 países— y, debido a la

amplia cobertura que tiene y a la eficiencia que desarrolla, puede permitirse competir en el mercado chino.

Desde hace años Tekox S.A. viene aplicando una política medioambiental de pleno respeto a las directivas comunitarias, lo cual ha llevado a que todos los productos de la empresa estén en conformidad con las Directivas WEE y RoHS. Entre las acciones en pro del medio ambiente que realiza Tekox S.A. destacan el manejo de los residuos, vertidos y emisiones derivados del desarrollo de la actividad empresarial y la reutilización del material sobrante para la fabricación de las piezas de plástico.

Según información obtenida de El Economista (2020), y considerando el nivel de ventas registrado por Tekox S.A. en 2018, la empresa se encuentra ubicada en la posición 24.074 del Ranking Nacional de Empresas, en la posición 353 dentro del Ranking de Asturias y en la posición 64 dentro del Ranking de Empresas del Sector de Fabricación de material y equipo eléctrico (CNAE-2009: 2790, Fabricación de otro material y equipo eléctrico).

A lo largo de su trayectoria Tekox S.A. ha obtenido reconocimientos por su acertado desarrollo empresarial, tales como:

- Primera empresa española de su especialidad en obtener el Certificado de Registro de Empresa ISO 9001 (1992).
- “*Premios Impulso Empresarial 2015*” en la modalidad de Internacionalización. Concedido por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA), reconociendo su contribución a la economía asturiana y su papel fundamental como motor del tejido industrial de la región.
- “*Premios al Impulso Empresarial*”, concedido en 2016 por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA) en la categoría de Proyecto Innovador a la Empresa.
- “*Premio Pyme del Año en Asturias*”, otorgado en 2017 por las Cámaras de Comercio de Oviedo, Gijón y Avilés y Banco Santander, con el objetivo de premiar a las pequeñas y medianas empresas que promueven el desarrollo económico y la creación de empleo.
- “*Premio Industria 4.0*” en la categoría Industrial. Otorgado en 2019 por la Fundación Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación (CTIC) y Caja Rural de Asturias, en reconocimiento por el avance de su transformación digital.

- b) Desarrollo de la estrategia de servitización e implementación de la Industria 4.0 en los bienes y servicios

Tekox S.A. bajo su lema “*Pensamos en conexiones, ofrecemos soluciones*”, se querido destacar, durante todo su crecimiento empresarial, por ofrecer un servicio de calidad a sus clientes. Una de las principales premisas para la empresa es el servicio: “*Seriedad y voluntad de mejora: Nuestros clientes son nuestra razón de ser, por eso trabajamos cada día para ofrecerle un servicio seguro y fiable*” (Tekox, 2020). Su objetivo es esforzarse en dar un tratamiento personalizado, adaptando procesos logísticos y administrativos a todos y cada uno de sus pedidos y consultas, a través de su personal altamente cualificado.

En ese sentido, y a través de su serie *PRO by Tekox*, Tekox S.A. codiseña productos en colaboración con los especialistas en el campo (instaladores electricistas) con el fin de conocer sus requerimientos y necesidades para llevar a cabo una mejor realización de su trabajo. El objetivo de esta nueva serie de productos codiseñados recae en su fácil adaptabilidad a la forma de trabajar de los especialistas.

Tekox S.A., entre sus muchos servicios, ofrece un servicio de demostración totalmente gratuito a través de su página web. En caso de que algún cliente esté interesado en probar alguno de sus productos solo debe rellenar un formulario indicando entre otras cosas el nombre de la empresa y la dirección a la cual desean que sea enviado el producto sin coste alguno.

La empresa tiene como premisa “*no ofertar productos, ofertar soluciones*”. Estas soluciones están dirigidas a dos mercados específicos: las instalaciones eléctricas de baja tensión y la fabricación de equipos y aparatos de alumbrado. Esta especialización le ha permitido desarrollar soluciones óptimas e innovadoras, siguiendo las tendencias de cada mercado.

Una parte central de la estrategia de Tekox S.A. tiene su base en la reducción de los plazos de entrega ágiles, así como crear y mantener relaciones a largo plazo con sus socios (partners). De igual forma ofrece, como valor añadido al cliente y de forma gratuita, un servicio de asesoramiento y servicio de almacenamiento de productos, buscando diferenciarse de la competencia en temas de calidad de servicio.

En cuanto al desarrollo de la Industria 4.0, la empresa actúa constantemente para responder a las necesidades de los entornos productivos. Por ello Tekox S.A. se ha



preocupado por aplicar tecnologías innovadoras aprovechando el desarrollo de nuevas herramientas software, así como el desarrollo de la sensórica para la monitorización de máquinas y procesos. De igual forma, los procesos de fabricación que tiene Tekox S.A. son altamente automatizados, sometiendo sus productos a estrictos controles de calidad, diseñando y fabricando productos certificados por los más importantes organismos internacionales y según normativa vigente.

La empresa cuenta con una gama amplia de productos, así como con un almacén cuya capacidad puede albergar más de 4.000 referencias, facilitando, gracias a su condición de especialista, ofrecer soluciones específicas a cada uno de sus sectores objetivos.

Por todo ello Tekox S.A. recibió el “*Premio al Impulso Empresarial*” por parte del Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA), en la categoría de Proyecto Innovador. La valoración se basó en la apuesta decidida por la Industria 4.0 que mostró la empresa a través de la implantación de la fabricación aditiva para sus productos. El éxito logrado con esta implementación se vio plasmado en el incremento de su productividad y en la reducción de plazos para el lanzamiento de nuevos productos al mercado. Asimismo, la empresa viene realizando los siguientes proyectos de innovación en sus procesos: visión artificial, sensórica de análisis de datos, análisis de datos para la predicción de la demanda y optimización de la producción y materiales inteligentes para dotar de nuevas funcionalidades a los productos.

En los últimos años la empresa se ha preocupado por avanzar más rápidamente hacia la transformación digital, incorporando para ello, dentro de sus procesos productivos, técnicas de fabricación aditiva (con el fin de desarrollar prototipos de nuevos productos y fabricación de moldes de inyección), cloud computing (con el objetivo de poder compartir la información desde distintos dispositivos), visión artificial (enfocada a la detección de defectos en los productos fabricados) y big data (para poder descifrar e identificar el comportamiento del cliente).

### 7.2.2. Caso II: thyssenkrupp Elevator AG (Thyssenkrupp Norte S.A.)

#### a) Características generales

Los orígenes de la empresa thyssenkrupp Elevator AG se remontan a los años 1860 y 1880 con la fundación de sus empresas predecesoras en Hamburgo y Stuttgart en Alemania. En 1890 las empresas se destacaron al desarrollar e instalar la primera cinta transportadora vertical para personas, denominada *Paternoster*. Posteriormente, en



1906, ambas empresas estrenaron en Alemania las primeras escaleras mecánicas. Tiempo después, en los años 50, la empresa Thyssen Industrie adquirió una parte de esas dos empresas.

Desde 1970 en adelante, con la adquisición de varias fábricas de elevadores en Alemania y el oeste de Europa —sumándose a ello la construcción de una fábrica en Neuhausen—, se dio lugar a importantes avances en lo relacionado con elevadores y escaleras mecánicas, siendo un paso muy importante en toda su evolución la adquisición de la empresa M.A.N.-Aufzugbau (1984), que le permitió centrarse en la internacionalización.

Posteriormente la empresa comenzó con su internacionalización hacia países como España (1984), Canadá (1986), Holanda (1986), China (1991), EE.UU. (1995), Sudamérica (2001), Francia (2002), Corea del Sur (2003) e India (2016).

Desde 2006 thyssenkrupp Elevator AG cuenta con el área ITS (International Technical Service), que se encarga de la formación de los ingenieros con el objetivo de que sean expertos en servicios y mantenimiento multimarca, proporcionando apoyo técnico a toda su red de delegaciones y filiales de Europa y África.

Asimismo, la empresa cuenta a nivel mundial con clientes en más de 100 países, más de 1.000 delegaciones de ventas y servicios, ventas de más 8 millardos de euros y más de 50.000 empleados. Todo ello hace que, al día de hoy, thyssenkrupp Elevator AG haya entregado más de 100.000 escaleras mecánicas y pasillos rodantes alrededor del mundo, mejorando así la movilidad urbana en ciudades de todos los continentes.

La empresa Thyssenkrupp Norte S.A., que pertenece al holding alemán thyssenkrupp Elevator AG, inicia su presencia en España en 1984, abriendo ese mismo año, en el norte del país (en el municipio de Gijón, perteneciente a la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias), su primera fábrica de escaleras mecánicas, destacándose por ser una de las empresas líderes en el mercado nacional.

Más tarde, en 2005, la empresa abre en Madrid su primer centro de formación interno llamado SEED —al día de hoy la empresa cuenta con doce centros de formación ubicados en Europa, Oriente Medio, Asia y América—. Al año siguiente, en 2006, la empresa abre su laboratorio más avanzado de prototipos a escalera real, el ThyssenKrupp Innovation Center en Gijón, inaugurando posteriormente, en 2011, una fábrica de elevadores en Madrid.

Como última apertura en el territorio nacional se abre en 2020 su nuevo almacén vanguardista en la ciudad de Madrid, el cual se caracteriza por reducir los tiempos de espera de repuestos de elevadores en un 20%, ahorrando además un 10% en todos los viajes de los técnicos de servicios y contando también con un plan de sostenibilidad para el reciclaje, reducción de emisiones y protección del medio ambiente.

La empresa cuenta con una red de más de 70 delegaciones repartidas en toda la geografía española y un equipo humano formado por más de 2.700 profesionales, atendiendo los proyectos de movilidad urbana durante todo su ciclo de vida, desde la instalación de nuevos equipos de transporte vertical hasta su revisión, mantenimiento y modernización.

Dentro de su trayectoria en España la planta asturiana Thyssenkrupp Norte fue elegida en 2019 como la mejor fábrica del grupo thyssenkrupp Elevator AG (incluyéndose la factoría asturiana situada en La Pereda, Mieres). El premio se entregó durante la Conferencia de Directivos celebrada en Hong Kong, y en el cual se reconoció el trabajo y la profesionalidad de la factoría asturiana, destacando “...la atención que presta a sus clientes, la ilusión por su trabajo y el respeto que prima en las relaciones entre todos los empleados, así como la excelencia en los procesos productivos” (El Comercio, 2019b).

Según información obtenida de El Economista (2020), y considerando el nivel de ventas registrado por Thyssenkrupp Norte durante el 2018, la empresa ocupa la posición 2.259 en el Ranking Nacional de Empresas, la posición 38 en el Ranking de Empresas de Asturias y la posición 9 en el Ranking del Sector Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (CNAE-2009 2822: Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación).

b) Desarrollo de la estrategia de servitización e implementación de la Industria 4.0 en los bienes y servicios

Thyssenkrupp Norte cuenta con 36 años de funcionamiento en su sede ubicada en Gijón en el Principado de Asturias, registrando un volumen de negocio durante todos estos años de más de 1.000 millones de euros. Thyssenkrupp Norte tiene como actividad principal la fabricación, venta e instalación de escaleras mecánicas y pasillos rodantes. Asimismo, la empresa ha ido introduciendo en la región algunas novedades que le han permitido situarse como una empresa líder en innovación e Industria 4.0 —como la introducción de unas gafas de realidad híbrida desarrolladas con Microsoft y destinadas a facilitar el trabajo a distancia de sus técnicos—.

La fábrica ubicada en La Pereda (Mieres) se encarga de suministrar pasillos rodantes y escaleras mecánicas, teniendo como cliente principal al metro de Riad con quien firmó su mayor contrato económico hasta el momento. Asimismo, dicha planta atiende los pedidos de clientes como los aeropuertos de Doha y Medina, el One World Trade Center de Nueva York, los aeropuertos de Dubai, Toronto, Phoenix y Dallas y las redes de metro de alta capacidad de Sao Paulo, El Cairo y Madrid, entre otros.

Thyssenkrupp Norte (hoy *tk Elevator*), como parte del grupo thyssenkrupp Elevator AG, tiene distintos bienes y servicios pensados y diseñados no sólo para dar una óptima funcionalidad, sino también para otorgar una satisfacción única tanto para los clientes como para los usuarios. Es allí, en la concepción y diseño del bien/servicio, donde se pone en práctica el desarrollo de la estrategia de servitización, al pensar en los múltiples beneficios a aportar en sus productos.

Dentro de su oferta de bienes, la empresa cuenta con elevadores para cualquier tipo de edificio, cuyos objetivos son mejorar la seguridad del usuario, maximizar la eficiencia, aprovechar al máximo el espacio disponible, hacerlos sostenibles y ofrecer un confort de viaje superior; es decir, no sólo busca crear productos funcionalmente correctos, sino que el pensamiento recae en diseñar soluciones para los clientes y usuarios finales.

Asimismo, dentro de su cartera de productos también se encuentran las escaleras mecánicas, sector en el que son líderes —caracterizándose por ser seguras, fiables y resistentes, así como contar desde una configuración estándar a una solución personalizada— optimizando el tránsito de personas en aeropuertos y estaciones de tren y metro en todo el mundo. Además, y gracias a su diseño atractivo, eficiencia extraordinaria y flexibilidad y comodidad mejoradas, permiten un mejor uso de cada planta en centros comerciales, grandes almacenes y palacios de congresos a nivel mundial.

Las escaleras mecánicas, al igual que los elevadores, también se caracterizan por tener servicios añadidos a diferencia de las escaleras mecánicas de otras empresas, con el fin de destacarse en su sector no sólo por el producto sino por los logros de satisfacción generados.

Sus escaleras mecánicas se caracterizan por tener un diseño inteligente con sujeción de peldaño única, estructura portante sólida, sistema de guías único y entrada de pasamanos única, y permite contar con opciones como eficiencia energética inteligente (mediante los modos de funcionamiento basados en el uso), estética espectacular (con

opciones de diseño infinitas) y seguridad líder en el sector (cuenta con más de cincuenta características de seguridad).

Por otro lado, thyssenkrupp Elevator AG cuenta con la herramienta *Digital Slide Ruler* (eSlider), mediante la cual los clientes pueden diseñar y calcular según sus especificaciones la escalera que necesitan. Esta herramienta proporciona al cliente las medidas y los valores básicos de las escaleras mecánicas, así como la de los pasillos rodantes, de thyssenkrupp Elevator AG. Su diseño tiene como objetivo otorgar mayor facilidad al cliente en el momento de seleccionar una escalera según sus necesidades, para lo cual el cliente solo tiene que indicar la altura que necesita y seleccionar el ángulo de inclinación y el ancho de los peldaños.

Otros de sus principales productos son sus pasillos rodantes, los mismos que se caracterizan por ser innovadores y versátiles y por mejorar la movilidad en grandes aeropuertos, estaciones de tren y otros espacios públicos y comerciales de todo el mundo.

Estos pasillos rodantes transportan a personas con equipaje y carros de la compra de forma segura, cómoda y eficiente, combinando perfectamente seguridad, diseño y fiabilidad. Poseen funcionalidades tales como: anchura de paletas perfecta, diseño modular para un transporte eficiente, estructura portante sólida, excelencia en protección medioambiental, eficiencia energética inteligente a través de sus modos de funcionamiento basados en el uso, estética espectacular con sus opciones de diseño infinitas y más de cincuenta características de seguridad.

Al igual que con las escaleras mecánicas, y para dar mayor satisfacción al cliente, también se puede hacer uso de la herramienta eSlider para poder calcular el pasillo que se adecue a las necesidades y requerimientos de cada cliente.

Por otro lado, dentro de su línea Home Solutions, la empresa cuenta con sillas salvaescaleras, o también conocidas como sillas subescaleras (elevadores verticales). Este producto está compuesto por una silla que se desplaza por un raíl situado en las escaleras, permitiendo al usuario subir o bajar con total seguridad y comodidad de un piso a otro sin tener que moverse, llegando a ser una alternativa más económica al elevador.

La empresa cuenta con sillas tanto para interiores como para exteriores, para escaleras inclinadas o curvas, y según las necesidades, las sillas salvaescaleras pueden instalarse

en escaleras curvas y rectas e incluso en lugares estrechos y empinados. thyssenkrupp Elevator AG permite la personalización del producto ya sea eligiendo el color del raíl y/o el tapizado. Asimismo, otorga máximo confort gracias a su diseño ergonómico y a sus reposapiés y reposabrazos curvos, siendo hechas a medida de las necesidades de cada cliente.

Otra de las líneas de productos que posee thyssenkrupp Elevator AG son sus soluciones para aeropuertos. A través de esta línea de servicios, y gracias a las soluciones inteligentes que mejoran el funcionamiento del aeropuerto, la empresa hace la promesa al cliente que sus pasajeros tendrán una experiencia fluida y rápida que supere sus expectativas. Entre las ventajas a ofrecer se encuentran: soluciones personalizadas para optimizar la configuración de plataformas y puertas, calidad y fiabilidad excelentes, estrictos controles presenciales de calidad, salud, seguridad y medioambientales, un gran equipo multidisciplinar y con dedicación plena e innovaciones para ir un paso por delante de la competencia.

Las principales soluciones para aeropuertos con las que cuenta thyssenkrupp Elevator AG son: pasarela de embarque Apron Drive (AD), Bridge Link, Noseloader Bridge, aire acondicionado (Preconditioned airflow – PCA), unidades de energía de tierra (Ground power units – GPU), unidades de agua potable (Potable water units - PWU), sistema de control remoto (Remote Control System - RCS), soluciones de gestión de puertas inteligentes (Intelligent Gate Management Solutions - iGMS), sistemas avanzados de guía visual de acoplamiento (Advanced Visual Docking Guidance Systems - A-VDGS), Accel (sistema de transporte) y plataformas elevadoras.

Por otro lado, thyssenkrupp Elevator AG se destaca de entre otras empresas por la calidad de servicio que otorga a sus clientes. Ello se aprecia en la rápida atención que brinda a los distintos requerimientos que pudiese recibir ante distintas averías durante el uso de alguno de sus productos; en otras palabras, se destaca por el buen servicio de mantenimiento que ofrece. Dentro de su servicio de mantenimiento la empresa ha desarrollado múltiples planes específicos que pueden personalizarse según los requerimientos de cada cliente.

thyssenkrupp Elevator AG, mediante su departamento encargado del desarrollo de productos, y de la mano de habilitadores de la Industria 4.0, ofrece distintas soluciones innovadoras a sus clientes. Una de esas soluciones innovadoras es MAX, primera solución de mantenimiento predictivo en tiempo real y basada en la nube de la industria de los ascensores. MAX es el resultado de un proceso de dos años de I+D —realizado

por ingenieros de mantenimiento y especialistas de campo en asociación con científicos de datos y programadores de software de Microsoft— en el que, gracias a la tecnología IoT de aprendizaje automático, los elevadores de thyssenkrupp Elevator AG han dado un paso hacia la era digital.

MAX permite analizar los datos (movimientos de puertas, viajes, encendidos, llamadas de automóviles y códigos de error, entre otros) en tiempo real de los elevadores y escaleras mecánicas de todo el mundo, proporcionando a su centro de control de mantenimiento un amplio nivel de detalles y permitiendo evaluar la salud de los elevadores conectados y sus componentes, ofreciendo diagnósticos precisos.

El resultado obtenido es un cambio fundamental del mantenimiento reactivo al proactivo, además de brindar mayores beneficios al cliente y usuario. MAX predice los problemas de mantenimiento antes de que ocurran y permite a los ingenieros conocer la necesidad de reemplazar componentes y sistemas antes del final de su ciclo de vida —más de 24,000 ingenieros y técnicos reciben alertas en tiempo real para las reparaciones previas a la emisión—.

De igual forma, gracias a su función de modo de servicio virtual, MAX no transmite ningún dato durante una visita de mantenimiento programada, lo que evita la posibilidad de activar alertas "falsas" y maximiza la precisión en la evaluación del estado de su ascensor. Asimismo, MAX puede determinar si un problema es crítico y debe abordarse de inmediato o si puede resolverse como parte de una visita programada.

Por otro lado, MAX siempre está mejorando gracias a su aprendizaje automático, permitiendo así que, mediante su función de actualización remota, la empresa pueda garantizar que sus clientes cuenten siempre con los últimos beneficios que MAX tiene para ofrecer. Adicionalmente, toda la información recopilada por MAX esta siempre disponible las 24 horas del día y los 365 días al año. La empresa estima que, en un futuro próximo, el desgaste de los componentes del elevador se podrá predecir mediante los algoritmos únicos de MAX, permitiendo que el cliente planifique sus presupuestos con mucha anticipación para el reemplazo de componentes costosos, como cuerdas o puertas.

Otra innovación de thyssenkrupp Elevator AG es su elevador MULTI —primer elevador sin cables del mundo que se mueve no solo verticalmente sino también horizontalmente— el cual funciona con tecnología de motor lineal. Este elevador le ha permitido a la empresa la obtención de distinciones tales como: el *Premio a la*

*Innovación de CTBUH 2018* y el *German Design Award 2018* en la categoría “Edificios y elementos”; así como, ser anunciado por Time Magazines como “una de las mejores 25 innovaciones” de 2017 (Markets Insider, 2017).

Por otro lado, thyssenkrupp Elevator AG afirma que, en los próximos años, y gracias a la combinación de la innovación pionera de MULTI, la Inteligencia Artificial (AI) y el Internet de las Cosas (IoT), el diseño y las operaciones de los elevadores se verán beneficiados con una completa revolución. La AI y el IoT podrán almacenar cabinas en períodos más silenciosos de menos tráfico e incluso podrán ser capaces de apagar completamente las piezas que consumen energía cuando no se necesitan para impulsar altos niveles de eficiencia energética.

Adicionalmente, thyssenkrupp Elevator AG tiene como próxima revolución la introducción de HoloLens —resultado de la combinación del contenido holográfico en 3D con el mundo físico—. HoloLens es un dispositivo de realidad aumentada que permitirá a los ingenieros la realización de un servicio superior. Con las HoloLens el técnico podrá visualizar e identificar problemas en elevadores, antes de la intervención, y tendrá acceso remoto y manos libres y asesoramiento experto cuando estén in situ, conllevando a un ahorro significativo de tiempo y estrés.

Para poder llevar a cabo su lema “...estar al frente del sector, a la cabeza de la tecnología limpia de transporte de pasajeros y del progreso en la urbanización sostenible”, thyssenkrupp Elevator AG cuenta con una Política del Sistema de Gestión, basada en el cumplimiento de las Normas ISO 9001, 14001, 22301 y 45001, a través de la cual persigue una mejora continua centrada en cinco aspectos claves: calidad, seguridad, salud y bienestar, medioambiente y continuidad.

Esta política se lleva a cabo durante las diferentes etapas del proceso de comercialización, proyecto, instalación y servicio post-venta. Su objetivo es contribuir a la preservación del entorno social, ambiental y económico en el que operan, intentando conocer y satisfacer las necesidades y expectativas de su ambiente interno y externo.

Este sistema persigue evitar o eliminar los peligros y reducir los riesgos de seguridad, social, laboral y organizacional, que pudiesen generar impactos ambientales y afectar a todos, con el objetivo de asegurar la continuidad del negocio, priorizando e impulsando los ambientes de trabajo seguros y saludables.



De igual forma, garantiza la alta calidad de sus productos y servicios para la obtención de la máxima satisfacción del cliente, estableciendo alianzas con clientes y proveedores en busca del beneficio mutuo. Asimismo, se caracteriza por propiciar la igualdad de género, la no discriminación, la integración de personas, la conciliación de la vida personal y profesional, la diversidad de opiniones, culturas y religiones presentes en la empresa, todo ello suscrito en su *Charter de la Diversidad*.

En la misma línea, thyssenkrupp Elevator AG persigue la sostenibilidad, teniendo en cuenta las necesidades de la sociedad, el medioambiente y de la propia empresa en todas sus decisiones, para lo cual pone en ejecución las siguientes acciones: desarrollo de productos y servicios ecológicos, diseño de procesos de producción eficientes en cuanto a recursos, iniciativas operativas que ahorran energía, formación a empleados orientada al futuro, desarrollo de un fuerte compromiso comunitario y procesos y análisis de mejora continuos.

Esta sostenibilidad también se encuentra presente en los distintos productos que oferta la empresa. Con el fin de lograr su objetivo de “...proporcionar soluciones de movilidad personalizadas a clientes satisfechos y de acuerdo con las necesidades de la gente y el medioambiente”, la empresa se ciñe a los siguientes criterios: llevar a cabo un uso inteligente y reducido de los materiales, desarrollar productos más respetuosos con el medioambiente, reducir el consumo de energía en todos sus productos y servicios, llevar a cabo una seguridad óptima en producción, instalación y mantenimiento, asegurar la máxima seguridad del usuario y desarrollar operaciones fuertes.

Por otro lado, para thyssenkrupp Elevator AG sus empleados son su prioridad y tiene como objetivo ser la mejor alternativa para ellos, para lo cual se encarga de proteger su salud y su seguridad, así como de ofrecer regularmente oportunidades de formación y desarrollo. Para ello ha desarrollado un campus de formación mundial interno centrado en el desarrollo de los profesionales del sector de la elevación. Este campus, denominado SEED Campus, cuenta con doce ubicaciones en todo el mundo, proporcionando formación continua a sus empleados con experiencia y jóvenes profesionales de toda la empresa de acuerdo a sus necesidades. Adicionalmente el SEED Campus cuenta con programas específicos, los cuales permiten a sus empleados el desarrollo de competencias gracias a la orientación de formadores expertos, que en su mayoría forman parte de la empresa.

De igual forma, thyssenkrupp Elevator AG cuenta con equipos de I+D encargados de diseñar productos más eficientes, impulsando la colaboración en la innovación —estos



diseños están orientadas a estudios de evaluación del ciclo de vida basados en la norma ISO 14044, la cual es una norma de diseño ecológico que tiene en cuenta los impactos medioambientales durante el proceso de diseño, permitiendo medir y mejorar el rendimiento medioambiental de los productos a lo largo de su vida útil—. En esa misma línea, la empresa cuenta con la implementación de la norma ISO 14001 —norma internacional que cubre todos los aspectos medioambientales relevantes, desde la reducción de aguas residuales, los residuos y las emisiones al impacto medioambiental de los productos durante su uso hasta su eliminación— en más del 90% de sus instalaciones de fabricación.

thyssenkrupp Elevator AG también se preocupa mucho por crear buenos lazos con sus clientes, es por ello que en 2013 lanzó su programa Net Promoter Score (NPS), a través del cual el cliente puede valorar el rendimiento de la empresa, permitiéndole así feedback constante y por consiguiente el poder conocer, entender y ofrecer a sus clientes todo aquello que ellos consideran importante. Asimismo, el NPS le sirve como indicador clave de rendimiento (KPI) para su crecimiento empresarial. El NPS está integrado en toda la empresa —desde las operaciones de campo hasta la sede central—, haciendo que los problemas de los clientes se deleguen en dirección ascendente en la empresa, de forma que la propiedad, la valoración y el seguimiento del problema de un solo cliente tiene lugar en todos los niveles de esta.

Como puede apreciarse, thyssenkrupp Elevator AG tiene como fin la construcción de infraestructuras sostenibles y, a través de sus distintos productos, hace la promesa al cliente de otorgarle beneficios tales como: la creación de edificios inteligentes, la disminución de los gastos de funcionamiento, una mejor rentabilidad, la mejora del entorno urbano, productos y servicios altamente eficientes, apoyo al cliente durante la fase de planificación y la modernización de las infraestructuras existentes, entre otros.

### 7.2.3. Caso III: Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESA)

#### a) Características generales

Desde su creación en 1993 —siendo una oficina técnica y comercial para apoyar a los talleres de fabricación local en el negocio de oil y gas— IDESA se ha consolidado como una de las empresas más importantes en el diseño, fabricación de bienes de equipo y suministro de equipos estáticos para el sector *offshore* a nivel mundial. Adicionalmente IDESA se destaca por su liderazgo en el suministro de fabricación de equipos de grandes dimensiones, dominar la ingeniería y ejecución de paradas de unidades FCC y

DCU en refinerías, la fabricación de *skids* y construcciones modulares y proveer servicios en refinerías y plantas industriales. De igual forma, IDESA mantiene el liderazgo en la fabricación de *coke drums* y es un referente en la fabricación de cimentaciones y equipos para el sector Offshore Oil & Gas, caracterizándose por ser una empresa comprometida y fiable en trabajos y servicios en campo.

El liderazgo que posee IDESA en proyectos industriales integrados se debe a la calidad de sus fabricaciones y procesos, los cuales tienen su base en el conocimiento adquirido a través de los años en ingeniería y fabricación de bienes de equipo de gran valor añadido.

IDESA además de cumplir con su misión<sup>9</sup>, visión<sup>10</sup> y sus siete valores<sup>11</sup>, mantiene un fuerte compromiso con la seguridad, la calidad y la competitividad de sus productos. Este compromiso es respetado por todos y cada uno de sus empleados con el único propósito de garantizar la satisfacción de sus clientes.

El personal de IDESA está distribuido entre su oficina en Gijón —desde donde se desarrolla toda la actividad administrativa, financiera, comercial y técnica así como la gestión y dirección de la empresa—, en sus instalaciones de fabricación ubicadas en Avilés —compuesto por profesionales del metal especializados— y en sus dos talleres ubicados en el Parque Empresarial Principado de Asturias —IDESA Shop (con un área cubierta de 11.500m<sup>2</sup> y un área al aire libre de 8.000m<sup>2</sup>) e IDEFAB Shop (con un área cubierta de 22.000m<sup>2</sup>, un área al aire libre de 5.000m<sup>2</sup> y un almacén de 850m<sup>2</sup>)— en los que lleva fabricando más de 5.000 equipos.

De igual forma, cuenta con una zona de almacenamiento de cargas y equipamiento de más de 250.000m<sup>2</sup> ubicado en el Puerto de Avilés (a menos de 1 km de su taller principal) que pertenece al Grupo Daniel Alonso S.L.

Todas las instalaciones de IDESA poseen grandes áreas de almacenamiento, permitiendo que el almacenamiento del producto y la carga posterior puedan realizarse en posición horizontal o vertical según los deseos del cliente. La ubicación de los almacenes es estratégica ya que se encuentra a pocos metros de sus fábricas (en el

---

<sup>9</sup> *Crear valor para sus clientes, empleados y accionistas, proporcionando soluciones competitivas de ingeniería, fabricación y servicios para los sectores de Oil & Gas y Petroquímico.*

<sup>10</sup> *Ser una empresa sostenible, líder internacional en el suministro integral de equipos y servicios para el sector energético.*

<sup>11</sup> *Seguridad, medioambiente y calidad, orientación al cliente, conducta ética, innovación y capacidad tecnológica, fiabilidad y trabajo en equipo.*

puerto de Avilés), favoreciendo así el transporte nacional e internacional y la entrega de sus productos en tierra y en alta mar. Adicionalmente, la empresa puede realizar actividades de montaje final en el puerto debido a que su equipo de elevación pesada se carga y se envía desde el puerto de Avilés.

El potencial humano con el que cuenta IDESA, su desarrollada capacidad técnica y su ubicación productiva estratégica —a 1km del puerto industrial, permitiendo el acceso directo planta-embarque sin límites de transporte— le han permitido desarrollar un crecimiento expansivo, haciéndolos proveedores líderes en fabricación de equipos de grandes dimensiones, llegando a formar parte del Grupo Daniel Alonso (GDA)<sup>12</sup> desde mayo de 2014.

Según información obtenida de El Economista (2020), y considerando el nivel de ventas registrado por IDESA durante el 2018, la empresa ocupa la posición 3.688 en el Ranking Nacional de Empresas, la posición 55 en el Ranking de Empresas de Asturias y la posición 1 en el Ranking de su Sector (sector de Fabricación de otras cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal, CNAE-2009 2529).

- b) Desarrollo de la estrategia de servitización e implementación de la Industria 4.0 en los bienes y servicios

Desde su creación IDESA viene desarrollando diversos proyectos no solo en la actividad de la fabricación, sino también ofreciendo una amplia gama de servicios para sus clientes, llegando a ser una compañía de servicios global. La empresa proporciona servicios “hechos a medida” para la industria, con un compromiso total en su ejecución y con los máximos estándares en materia de seguridad, salud, medio ambiente (HSE) y aseguramiento y gestión de la calidad (QA/QC). Como se ha mencionado, su sistema de calidad está certificado según ISO 9001, entre otras certificaciones.

IDESA cuenta con tres líneas de negocio: plantas industriales, fabricación de bienes de equipo y marine energy, las mismas que se detallan a continuación.

- Plantas industriales (IDESA Industrial Plants - IDIP). Esta unidad de negocio cuenta con un equipo de ingeniería multidisciplinar, logística y construcción y está enfocada en la industria del Oil & Gas, encargándose de todos aquellos trabajos que se

---

<sup>12</sup> Grupo industrial especializado en el procesamiento de acero ubicado en cuatro países y que proporciona trabajo a más de 1.500 empleados en quince centros de trabajo.

- realizan fuera de los talleres de fabricación. Sus principales áreas de actividades son: refino, petroquímica, plantas GNL y tanques de almacenamiento. IDIP cuenta con cuatro áreas de negocio principales: paradas, módulos, tanques y construcción.
- Fabricación de bienes de equipo. Es su principal actividad desde su fundación<sup>13</sup>. La compañía posee 33.500m<sup>2</sup> de área cubierta para la fabricación de equipos de grandes dimensiones y alto valor añadido —ubicado en el Parque Empresarial del Principado de Asturias—. Gracias a su ubicación privilegiada junto al puerto de Avilés, IDESA es capaz de dar respuesta a cualquier exigencia en el sector del Oil & Gas. La amplitud y flexibilidad de sus talleres y una cadena de suministro consolidada permite que sus equipos puedan salir de las instalaciones completamente revestidos. Por todo ello, IDESA es actualmente uno de los proveedores líderes en fabricación de equipos de grandes dimensiones y de alto valor añadido.
  - Marine energy. IDESA es una compañía altamente activa en el sector de offshore para el cual suministra un amplio rango de productos destinados a los proyectos más exigentes del mercado.

En cuanto a la carga, IDESA utiliza como principal puerto de entrega el puerto de Avilés, debido a la cercanía de sus instalaciones, pudiendo realizar todo tipo de envíos. Finalmente, en caso de necesidad, la empresa cuenta con la colaboración de empresas internacionales especializadas, además de poder organizar cualquier tipo de entrega de acuerdo con los requisitos INCOTERMS que el cliente pudiese solicitar.

En lo relacionado con su personal, IDESA cuenta con un equipo de ingenieros especializados y con larga experiencia en la preparación y cualificación de procedimientos de soldadura de acuerdo con los códigos aplicables y a los requisitos metalúrgicos del cliente. Asimismo, cuenta con una potente ingeniería localizada en sus oficinas de Gijón donde su equipo de ingenieros tiene como principal objetivo dotar de valor añadido a cada proyecto, siendo principalmente diseños mecánicos. En esa misma línea, para el desarrollo de la ingeniería, IDESA en su proceso de digitalización, está implementando un PLM (gestión del ciclo de vida del producto) que le permitirá acelerar y optimizar las operaciones y la producción además de ser más rápidos y flexibles.

Por otro lado, la empresa cuenta con el diseño por análisis, mediante el cual ofrece la realización del diseño mediante cálculos por elementos finitos, demostrando con ello la

---

<sup>13</sup> Inicialmente daba soporte a talleres fabricantes del ámbito local para luego, en 1997, abrir su primer taller de fabricación propio, permitiendo así el suministro de equipos de mayores dimensiones.

flexibilidad necesaria para ofrecer diseños nativos cuando los diseños convencionales no aportan soluciones válidas.

Otro campo en el que la empresa cuenta con múltiples referencias y experiencia es el diseño mecánico de máquinas, utillajes y componentes, gracias al cual puede llevar a cabo la ejecución según estudios óptimos de los procesos de fabricación, siempre de acuerdo con los requisitos y especificaciones del cliente.

IDESA no sólo es una empresa de fabricación, cuenta también con departamentos de I+D e Ingeniería que trabajan de manera continua para ofrecer soluciones de valor añadido a sus clientes. Asimismo, el personal de ingeniería, planificación, compras y gestión de personal del proyecto, entre otros, ofrece asistencia completa y garantiza la calidad de sus productos.

Este departamento de I+D está orientado a la búsqueda de nuevos mercados y desarrollo de nuevas líneas de negocio, su objetivo es lograr una diversificación acorde con la actual situación económica mundial. Desde ese departamento se gestionan y ejecutan diversos proyectos, principalmente en el desarrollo de nuevos productos para el mercado y el desarrollo de soluciones y tecnología propia para la mejora de sus procesos de fabricación. Su esfuerzo en I+D la sitúa en una posición ventajosa tanto respecto a la media nacional como a la europea.

Ahora bien, la necesidad de estar constantemente innovando ha llevado a IDESA a: ser patrono de la fundación IDONIAL —el centro tecnológico integral para el desarrollo de materiales, fabricación avanzada y digitalización de la industria—, implicarse en la Fundación CTIC y formar parte de MetalIndustry4 —agrupación innovadora impulsada desde Femetal, que es la patronal de empresas del sector en Asturias—.

De igual forma, y en búsqueda de una constante innovación con el objetivo de una mejora continua en su actividad, IDESA promueve la colaboración con diferentes organizaciones y entidades dentro del Principado de Asturias, como por ejemplo, ser asiduo asistente a las diferentes convocatorias de IDEPA<sup>14</sup> (Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias) dentro de su programa *Open Innovation 4.0*<sup>15</sup>, siendo elegida como una de los ponentes en la segunda edición de dicho programa. En esa misma línea, la empresa participa en muchos otros proyectos tales como: explorar

---

<sup>14</sup> IDESA es una de las empresas tractoras de la Industria 4.0 en Asturias.

<sup>15</sup> Iniciativa de colaboración público-privada entre el IDEPA y el CEEI Asturias con el fin de motivar a emprendedores y jóvenes empresas hacia la innovación abierta buscando responder a los desafíos de las grandes empresas.

las posibilidades de la soldadura robotizada (junto a la Fundación Idonial e IDEPA) y el desarrollo de proyectos de innovación nacional para mejorar las plantas de energía solar (junto a TSK), entre otros.

IDESA también se caracteriza por ser el motor del desarrollo hacia la competitividad y excelencia en el sector metalúrgico, poniendo en valor y priorizando la innovación como línea estratégica de crecimiento y consolidación en el mercado. Debido a su colaboración con entidades como FICYT, IDEPA, CDTI y la Comisión Europea, la actividad de innovación de IDESA ha ganado prestigio dentro de las principales entidades de innovación tanto regionales como nacionales e, incluso, a nivel internacional.

Por otro lado, el departamento de I+D+i desarrolla proyectos bajo el marco de las líneas estratégicas de negocio de la compañía con el objetivo de responder a las necesidades de desarrollo tecnológico en los mercados de interés, así como dar respuesta a las necesidades de sus clientes. Este departamento tiene establecido un sistema de gestión que le permite llevar a cabo la política de innovación marcada por la dirección, mediante una serie de líneas estratégicas prioritarias: Oil & Gas y petroquímica, Off-Shore y plantas industriales.

Tal como se mencionó, la misión de IDESA consiste en crear valor para sus clientes, empleados y accionistas, proporcionando soluciones competitivas de ingeniería, fabricación y servicios para los sectores del Oil & Gas y petroquímico. Para ello se ha planteado los siguientes objetivos: a) priorizar la seguridad, salud y bienestar de las personas afectadas por su actividad, b) contribuir al desarrollo sostenible, minimizando el impacto de su actividad sobre el medioambiente, c) alcanzar un alto estándar de calidad, mediante la mejora continua de sus procesos, d) perseguir la satisfacción de sus clientes, aportando soluciones competitivas a sus requisitos y necesidades, e) mantener una conducta ética y de cumplimiento con la legislación aplicable a sus actividades, f) promover el pensamiento productivo e innovador, g) fomentar el trabajo en equipo de las personas, impulsando la comunicación, participación, formación, información y sensibilización en todos sus niveles, y h) consolidar una red de clientes y proveedores que favorezca la creación de valor mutuo.

Adicionalmente, la empresa cuenta con un código de conducta muy establecido, a través del cual se refuerzan sus valores corporativos, siendo la responsabilidad social corporativa su compromiso principal con la sostenibilidad, la ética y las buenas prácticas en las relaciones con sus grupos de interés —empleados, accionistas, clientes,

proveedores, competidores, administraciones públicas, etc.— y velando porque todo el personal trabaje en consecuencia a sus valores.

Para finalizar, y como conclusión, la posición de liderazgo adquirida por IDESA se debe a tres aspectos: el potencial humano con el que cuenta, la estratégica localización de sus principales centros de fabricación y los múltiples servicios que ofrece dentro de su línea de negocio de plantas industriales.

#### 7.2.4. Caso IV: Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)

##### a) Características generales

HIASA, a través de sus más de 50 años de funcionamiento, ha logrado obtener el liderazgo mundial en la transformación del acero para el sector de seguridad vial, energía fotovoltaica y automoción. Su amplia experiencia le ha permitido adaptarse a los distintos mercados y a las diversas necesidades de sus clientes, aportando un valor añadido a todos sus productos dentro de cada una de sus líneas de negocio. Su actividad principal consiste en el aprovechamiento y transformación de productos siderúrgicos<sup>16</sup> y actualmente pertenece al Grupo Gonvarri, principal transformador español de productos siderúrgicos<sup>17</sup>.

La compañía, ubicada en el Polígono Industrial de Cancienes en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, cuenta con una ubicación geográfica estratégica al estar muy próxima a la principal siderúrgica española y principal productor de zinc (la empresa Arcelormittal); asimismo, su ubicación le permite estar a tan sólo 5 kilómetros del puerto marítimo comercial de Avilés.

En sus instalaciones, de más de 100.000m<sup>2</sup>, cuenta con un apeadero de ferrocarril con medios de locomoción propios y con una gran flota de camiones de gran tonelaje, los mismos que le permiten el transporte de toda su materia prima y sus productos acabados.

Los profesionales de HIASA constituyen el pilar fundamental para el desarrollo y el éxito de su compañía, aportando valor añadido en todos los procesos y contribuyendo a su

---

<sup>16</sup> Su volumen de producción se encuentra por encima de las 250.000 toneladas al año, convirtiéndola en una de las más importantes de su sector.

<sup>17</sup> Como parte del Grupo Gonvarri, HIASA basa su negocio en los siguientes valores y principios del Grupo: honestidad, humildad, tesón y trabajo, con el objetivo de compartir la misma cultura corporativa adecuándola a su entorno, en función de sus necesidades y regulaciones locales; respetando las directrices, principios y valores que mantienen desde su origen y los principios y directrices internacionales comúnmente aceptados.



posición de liderazgo; dedicando recursos y esfuerzos en promover, de forma constante, políticas de igualdad, garantizando la diversidad y ofreciendo planes de carrera profesional atractivos a sus trabajadores. La empresa cuenta con más de 400 profesionales contratados, centrandos sus objetivos en sus cuatro unidades de negocio: servicios del acero, energía solar, industria del automóvil y equipamiento vial.

Para responder a todas las necesidades de sus clientes, así como para agregar mayor valor a sus productos y clientes, la empresa participa y promueve, de manera permanente, importantes objetivos I+D+i, tanto en el ámbito de nuevas tecnologías como en el desarrollo de nuevos productos y mejora de los existentes, especialmente en las áreas de seguridad vial y energía solar.

Según información obtenida de El Economista (2020), y considerando el nivel de ventas registrado por HIASA durante el 2018, la empresa ocupa la posición 812 en el Ranking Nacional de Empresas, la posición 12 en el Ranking de Empresas de Asturias y la posición 2 en el Ranking de su Sector (sector de Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes, CNAE-2009 2511).

b) Desarrollo de la estrategia de servitización e implementación de la Industria 4.0 en los bienes y servicios

El desarrollo de la estrategia de servitización que lleva a cabo HIASA se aprecia en los bienes de alta calidad que ofrece a sus clientes y en los distintos servicios que viene desarrollando gracias a la aplicación de diversas innovaciones tecnológicas. Para cumplir con todas las exigencias puestas por la propia empresa, así como las de sus clientes, HIASA lleva a cabo dos tipos de controles sobre sus bienes y servicios: un control de calidad<sup>18</sup> y un control medio ambiental<sup>19</sup>. Asimismo, la empresa cuenta con los sellos de calidad ISO 9001e ISO 14001. HIASA cuenta con cuatro unidades de negocio que se describen a continuación.

Unidad de negocio de servicios del acero. La empresa, gracias a su alta especialización en el tratamiento del acero, es líder mundial en la transformación de dicho metal, contando con líneas de transformación que le permiten obtener productos adaptados a

---

<sup>18</sup> Se enfoca en controlar todo el proceso productivo, empezando por el aseguramiento de la calidad de las materias primas utilizadas y finalizando con el control de calidad de todas las transformaciones siderúrgicas y tratamientos de acabado de cada uno de los productos.

<sup>19</sup> Su sistema de gestión medioambiental tiene como función principal la prevención de la contaminación del medio ambiente que tenga sus orígenes en las actividades realizadas, aplicando la mejora continua en la gestión medioambiental mediante el establecimiento de objetivos y metas medioambientales.



las necesidades de sus clientes y con un alto valor añadido. Su gran experiencia en el sector le ha permitido adaptarse a los cambios de los mercados y mejorar sus procesos productivos, llegando a ampliar la variedad de dichos procesos y desarrollando una trazabilidad desde la materia prima hasta el producto final.

Unidad de negocio de energía solar. HIASA desarrolló una nueva idea de negocio basada en el aprovechamiento del sol como una alternativa real a las fuentes tradicionales de energía, llegando a ser pionera en la fabricación de estructuras metálicas para instalaciones solares fotovoltaicas en todo el mundo.

La compañía vio la oportunidad de enlazar su unidad de negocio de energía solar con su unidad de negocio de servicios del acero, utilizando su potencial —como una de las más grandes transformadoras de acero de España— y su experiencia en el diseño, cálculo y fabricación de estructuras metálicas de todo tipo. Es decir, logró una diversificación aprovechando sinergias entre sus unidades de negocio. Gracias a ello se ha posicionado como una de las empresas más importantes en la fabricación de estructuras y componentes estructurales para instalaciones solares fotovoltaicas y en la fabricación de componentes para instalaciones termosolares —la empresa ofrece la posibilidad de fabricar y suministrar una amplia variedad de tipologías de estructuras que se adaptan a todas las necesidades que puede tener el cliente final—. La calidad de todas los componentes y estructuras está garantizada desde la amplia experiencia de HIASA en la transformación de acero.

Los productos y diseños de HIASA tienen la confianza de las principales empresas de ingeniería y suministradores de estructuras solares; asimismo, la empresa ha desarrollado una estrecha colaboración con sus clientes, la cual no sólo está basada en la fabricación de sus diseños, sino también en el codesarrollo de nuevos productos, realizando estudios para mejorar los existentes. De igual forma, ofrece a sus clientes, como valor añadido, el soporte y asesoramiento durante el diseño de la estructura o de sus componentes, con la finalidad de mejorar la economía y su optimización para su fabricación.

Por otro lado, la empresa ofrece a sus clientes la posibilidad de fabricar y entregar los elementos estructurales que componen las estructuras solares con una extensa variedad de acabados, que incluyen el tratamiento de galvanización en caliente por inmersión, pero también se pueden suministrar galvanizadas en frío e incluso aplicar un tratamiento adicional de pintura.

Unidad de negocio de industria del automóvil. Esta unidad de negocio, con más de 30 años de trayectoria, se caracteriza por fabricar tubos soldados para el sector del automóvil. Su amplia experiencia en la fabricación de tubo estructural, así como la gran demanda de sus clientes, ha llevado a HIASA a fabricar tubo estructural de alta precisión para este sector.

Mediante su línea *Automotive*, la empresa tiene como objetivo mejorar el servicio a los clientes de automoción. Para ello complementa su amplia gama de productos planos con sus tubos de precisión, los cuales son desarrollados a través del uso de las tecnologías más modernas de fabricación y exigentes controles, garantizando la máxima calidad y servicio; su amplia gama permite encontrar siempre la mejor calidad de acero para cada aplicación, así como la realización de cortes de precisión.

La empresa ofrece soluciones adaptadas a las necesidades de los clientes, basadas en la amplia experiencia, últimas tecnologías, estrictos controles de fabricación y un equipo propio de ingeniería. Todo ello ha llevado a Automotive a posicionarse como proveedor estratégico con presencia en más de 25 países.

Unidad de negocio de equipamiento vial. Tiene como objetivo otorgar al cliente una máxima protección, centrándose en el desarrollo, ingeniería, fabricación, instalación y comercialización de productos para el equipamiento vial. Se caracteriza por brindar un alto nivel de seguridad, otorgar un funcionamiento eficaz, llevar a cabo una permanente innovación tecnológica —participando y promoviendo permanentemente importantes objetivos I+D+i, tanto en el ámbito de nuevas tecnologías como en el desarrollo de nuevos productos y mejora de los existentes—, brindar una calidad alta y una larga durabilidad, desarrollarse siguiendo los parámetros del respeto por el entorno y ofrecer una amplia experiencia internacional.

A través de esta unidad de negocio la empresa ofrece diversos sistemas de contención de vehículos<sup>20</sup>, cuyo importante papel en la seguridad vial se pone de manifiesto con el hecho de que, al menos, un tercio de las muertes que se producen en las carreteras europeas tiene su origen en accidentes por salida de vía. Es así que, a través de los productos y servicios pertenecientes a esta unidad de negocio, HIASA ofrece plenas garantías sobre el funcionamiento, fabricación e instalación de sus sistemas,

---

<sup>20</sup> Definido como todo dispositivo que, dispuesto longitudinal o puntualmente en los márgenes o medianas de una carretera, tiene por objeto reducir las consecuencias de los incidentes originados por la salida descontrolada de calzada de un vehículo, sustituyendo la eventual colisión del vehículo contra un obstáculo, la caída por un desnivel o la invasión de una vía vecina por una colisión, mucho más controlada, contra el propio sistema.

acreditados mediante las correspondientes marcas de calidad, aprobaciones técnicas y certificados de conformidad. Adicionalmente, la investigación y el desarrollo que permanente lleva a cabo la empresa le permite ofrecer los sistemas y soluciones más seguras y con las mejores prestaciones.

La experiencia acumulada de HIASA a lo largo de los años ha derivado en la creación de una empresa de ingeniería independiente, Road Steel Engineering, desde la que se desarrolla y proyecta todo tipo de sistemas de contención de vehículos, permitiendo ofrecer al cliente un servicio integral a la medida de sus necesidades.

Road Steel Engineering es una empresa de ingeniería independiente en la cual se desarrollan todo tipo de sistemas de contención de vehículos que pertenecen a la unidad de negocio de equipamiento vial. Road Steel Engineering es una división de seguridad vial de Gonvarri Industries y pertenece a la Corporación ACEK<sup>21</sup>. Cuenta con más de 160 plantas industriales en 25 países, con una fuerte implantación en la Unión Europea, Mercosur y Nafta. Road Steel Engineering tiene presencia en: Delegación GMS (Bayona, Francia), Delegación Sur de África (Sur de África), Delegación Norte de África (Norte de África), Gonvarri MS Baja California (Tijuana, México), Cepas Gonvarri Group (Ankara, Turquía) y Gonvarri MS Colombia S.A.S.I. (Itagüi, Colombia). Sus plantas están certificadas bajo las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Road Steel se encarga del desarrollo de los sistemas de contención de vehículos para carreteras<sup>22</sup>, de las pantallas antiruido y del recubrimiento fonoabsorbente de túneles, velando en todo momento por el cumplimiento riguroso de todas las normas y contando a su vez con gran número de patentes. Su objetivo se centra en proporcionar a sus clientes soluciones integrales a medida según sus necesidades. Asimismo, dentro de esta división, y mediante su programa Road Safety First, la empresa busca reducir drásticamente la cifra de accidentes de tráfico.

Por otro lado, la innovación juega un papel muy destacado en esta división, obligando a toda su cadena de valor —I+D+i, ingeniería del producto, ingeniería del proyecto, producción, instalación y asistencia técnica— a estar en constante actualización.

a. *Ingeniería del producto.* La empresa mantiene un compromiso permanente con la mejora de la seguridad en los márgenes de las carreteras, lo que conlleva a la

---

<sup>21</sup> Multinacional europea líder en centros de servicio del acero, componentes de automoción y energías renovables.

<sup>22</sup> Más de 50.000 empleados de todo el mundo vienen haciendo hasta el momento un total de 4.500.000 de kms de vallas instaladas con 295.000 toneladas de acero empleadas.

búsqueda de soluciones técnicas con y para sus clientes, así como el desarrollo de una actividad continua e intensa de I+D, aportando soluciones a medida para cada necesidad del cliente —adapta sus productos a las necesidades del proyecto dando soluciones integrales a cada caso particular—.

- b. *Ingeniería del proyecto.* Su amplio conocimiento y larga experiencia le ha permitido desarrollar y ofrecer toda la ingeniería de aplicación necesaria para que las distintas soluciones técnicas contribuyan a garantizar unos mejores niveles de seguridad.
- c. *Producción.* Dispone de los más modernos medios de producción y tratamiento superficial del acero, integralmente desde la materia prima hasta el producto acabado, con los más elevados controles de calidad.
- d. *Instalación.* La capacidad de Road Steel incluye los trabajos de instalación en obra de todos sus sistemas. Su personal, especializado en el montaje y mantenimiento de diferentes sistemas de seguridad vial, garantiza el cumplimiento de las normas y los diferentes estándares nacionales e internacionales.
- e. *Asistencia técnica al cliente.* Tienen un compromiso constante por brindar un servicio óptimo y de calidad.

Dentro de su sistema de gestión, la empresa tiene establecido un código ético que recoge su visión y principios, siendo un marco ético-legal para todos sus empleados en todas las actividades de Gonvarri Industries; de igual forma, la compañía persigue una cultura común, a través de la integración de diferentes culturas y regulaciones, que dirija todas sus actuaciones.

Finalmente, HIASA mantiene una acción social constante, comprometiéndose a contribuir en la integración cultural, social y educativa, fomentando el progreso — mediante el desarrollo de actuaciones de acción social tanto a nivel corporativo como a nivel local— y la igualdad en la sociedad. La empresa ha establecido convenios de colaboración con entidades sin ánimo de lucro para desarrollar actividades corporativas y locales de diversa índole: Fundación Juan XXIII, Lo Que De Verdad Importa, World Central Kitchen, AESLEME, Fundación Real Madrid, UN Global Compact y Fundación SERES.

#### 7.2.5. Caso V: Olmar S.A.

##### a) Características generales

Olmar S.A. es una empresa familiar que tiene una trayectoria de más de 70 años de funcionamiento. Fue fundada en 1945 y desde sus inicios dejó muy marcados los

valores que la definen hasta el día de hoy: trabajo, esfuerzo y superación. Actualmente forma parte del Grupo Olmar, el cual agrupa a tres grandes compañías (Olmar, Cosermo y Vallina) y cuya actividad principal recae en la fabricación de autoclaves, hornos, generadores de vapor, sistemas de control y todo tipo de aparatos a presión.

Desde su fundación Olmar ha contribuido al crecimiento de una gran variedad de sectores y procesos tecnológicos: desde la vulcanización al tratamiento de madera, la laminación de vidrio y la gestión de residuos o el desarrollo de los materiales compuestos.

La empresa está ubicada en Gijón en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y cuenta con un complejo industrial con más de 25.000 m<sup>2</sup> cubiertos y 70.000 m<sup>2</sup> de parcela preparados para llevar a cabo los proyectos más exigentes. Su actividad se lleva a cabo aprovechando todas las ventajas de su entorno industrial y disponiendo de las mejores comunicaciones para sus operaciones nacionales e internacionales. Para todo ello, Olmar cuenta con una estructura corporativa flexible y eficiente especializada en diferentes áreas de actividad, esta flexibilidad, unida al trabajo diario de un gran equipo humano, garantiza los mejores resultados en cada proyecto y una respuesta rápida y eficaz ante cualquier situación.

Bajo su lema "*The most advanced technology*" la empresa demuestra su constante búsqueda de la innovación y la excelencia, la misma que la ha llevado a ser líder en su sector, así como ser una gran referencia en el mercado internacional. Asimismo, la experiencia y el know-how acumulados por la empresa hacen que importantes compañías, como Airbus Defense & Space, Airbus Helicopters, General Electric Aviation, Comac, Fokker GKN y muchas otras más, confíen en Olmar para el desarrollo de sus proyectos, como parte de una gran lista de clientes en más de 150 países.

Según información obtenida de El Economista (2020), y considerando el nivel de ventas registrado por Olmar S.A. durante el 2018, la empresa ocupa la posición 22.221 en el Ranking Nacional de Empresas, la posición 33 en el Ranking de Empresas de Asturias y la posición 4 en el Ranking de su Sector (sector de Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central, CNAE-2009 2530).

- b) Desarrollo de la estrategia de servitización e implementación de la Industria 4.0 en los bienes y servicios

Olmar, durante toda su trayectoria, se ha preocupado por brindar un servicio de calidad incomparable, así como desarrollar, mejorar e innovar sus procesos productivos con el objetivo de poder satisfacer las necesidades de todos sus clientes mediante la obtención de productos innovadores.

Desde el inicio de su actividad dentro de este sector, la empresa ha dedicado una gran parte de sus recursos de I+D a la investigación de las posibilidades de nuevos materiales. Para ello cuenta con uno de los sistemas de control más avanzados del mundo, el cual ha sido desarrollado íntegramente a través de sus departamentos eléctrico y de software: Olmar Control System (OCS). Después de años de investigación, Olmar ha desarrollado un sistema que incorpora los últimos avances en el campo de la informática y la técnica y que garantiza un funcionamiento óptimo de todos sus equipos en cada ciclo. OCS es uno de los softwares de mayor prestigio a nivel internacional en sectores tan exigentes como la industria aeronáutica y aeroespacial, siendo utilizado en las instalaciones de las principales empresas de ingeniería de todo el mundo. Puede adaptarse a las necesidades reales de cada cliente, logrando un producto final seguro, fiable y de fácil manejo para el usuario.

Este sistema permite controlar, estudiar y actuar sobre todas las variables del proceso en tiempo real, garantizando un resultado óptimo en cada ciclo, además de, y gracias al estudio de todos los datos recogidos durante el proceso, detectar posibles puntos de mejora y optimizar el ciclo al máximo.

Este sistema de control le permite a la compañía poder ofrecer a sus clientes unas prestaciones optimizadas y, mediante su innovadora tecnología de informes, el control y análisis de datos más preciso del mercado internacional, haciendo una firme apuesta por el desarrollo de la Industria 4.0 y aplicando todas las innovaciones disponibles en sus distintos productos.

Olmar, gracias a su software de última generación, ha centrado sus esfuerzos en crear un autoclave inteligente, focalizando sus desarrollos en los campos de la eficiencia energética, la usabilidad, el control predictivo y el bajo mantenimiento. Adicionalmente cuenta con otros productos tales como: tecnología aditiva, generadores de vapor OL / OLC, hornos, tanques de nitrógeno, asistencias, entre otros.

Su posición de liderazgo en el sector ha permitido a Olmar participar en numerosos proyectos, como por ejemplo: el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación aditiva para aplicación en la industria aeronáutica. El objetivo es la diversificación de su actividad productiva hacia nuevos métodos productivos basados en tecnologías de fabricación aditiva.

Finalmente, la calidad<sup>23</sup> es uno de los factores primordiales en la empresa y en todo el grupo empresarial, cada unidad pasa por estrictos controles durante el proceso de fabricación. Los resultados de estos controles, a los que se suman los que realizan sus proveedores en su propio material, conforman un expediente de control de calidad. De esta forma se cumple lo indicado en los diferentes códigos de construcción, así como en todas las normas oficiales en vigor, tanto nacionales, como de la Unión Europea.

### **7.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS CASOS ESTUDIADOS**

En el presente apartado se expondrán los resultados más relevantes del análisis conjunto de la experiencia de las cinco empresas participantes en esta fase de la investigación. En primer lugar, en la Tabla 7.1, se detallan las principales características de los cinco casos estudiados —tipo de empresa y tiempo ofertando servicios—, así como la comparación entre ellas, tanto desde el objeto de estudio de la estrategia de servitización —estrategia seguida en el desarrollo de la oferta de servicios, los motivos que llevan a tomar la decisión de externalizar algunos servicios, perfil del personal que lleva a cabo los servicios, nivel de personalización de los mismos y la amplitud, calidad e innovación de la cartera de servicios en relación con sus competidores, entre otros— como desde la Industria 4.0 —nivel de desarrollo de la Industria 4.0 y nivel de implantación de los habilitadores digitales—.

---

<sup>23</sup> Olmar cuenta con las siguientes certificaciones: Certificación ISO 9001:2015, Certificación ISO 14001:2015, Certificación ISO 45001:2018, Certificación ASME (sello S), Certificación I+D+i UNE 166.002, Certificación ASME (sello U), Certificación de autorización NB, Licencia China (Calderas), Política de Calidad, Medio ambiente, Seguridad y Salud Laboral e I+D+i y la Licencia China.

	<i>Técnica de Conexiones S.A. (TEKOX)</i>	<i>thyssenkrupp Elevator AG (Thyssenkrupp Norte S.A.)</i>	<i>Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESA)</i>	<i>Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)</i>	<i>Olmar S.A.</i>
<i>Actividad</i>	<i>Diseño, fabricación y comercialización de equipo y material eléctrico.</i>	<i>Fabricación de escaleras mecánicas y pasillos rodantes; fabricación de sistemas integrales de elevación y sus componentes.</i>	<i>Servicios de ingeniería, aplicados a la construcción de grandes depósitos de calderería.</i>	<i>Transformación de productos siderúrgicos.</i>	<i>Fabricación de generadores de vapor, autoclaves y todo tipo de aparatos de presión.</i>
<i>Tipo de empresa</i>	<i>Empresa de bienes que incluye servicios en su oferta.</i>	<i>Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios.</i>	<i>Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios.</i>	<i>Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios.</i>	<i>Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios.</i>
<i>Años ofreciendo servicios</i>	<i>4-5 años</i>	<i>6-10 años</i>	<i>6-10 años</i>	<i>Más de 10 años</i>	<i>Más de 10 años</i>
<i>Estrategia seguida en el desarrollo de la oferta de servicios</i>	<i>La empresa ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente.</i>	<i>La empresa ha extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa; de igual forma, ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente.</i>	<i>La empresa ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente.</i>	<i>La empresa ha extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa; de igual forma, ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente.</i>	<i>La empresa ha extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa; de igual forma, ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente.</i>
<i>Porcentaje de ingresos generados por la oferta de servicios</i>	<i>El porcentaje de ingresos percibidos proveniente de la oferta de servicios es del 2%<sup>24</sup>.</i>	<i>El porcentaje de ingresos percibidos proveniente de la oferta de servicios es del 50%.</i>	<i>El porcentaje de ingresos percibidos proveniente de la oferta de servicios es del 25%.</i>	<i>El porcentaje de ingresos percibidos proveniente de la oferta de servicios es del 15%.</i>	<i>El porcentaje de ingresos percibidos proveniente de la oferta de servicios es del 15%.</i>

<sup>24</sup> La empresa señala lo siguiente: "Nosotros ofrecemos el servicio como un valor añadido a nuestro producto".



	<i>Técnica de Conexiones S.A. (TEKOX)</i>	<i>thyssenkrupp Elevator AG (Thyssenkrupp Norte S.A.)</i>	<i>Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESA)</i>	<i>Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)</i>	<i>Olmar S.A.</i>
<i>Servicio esencial que oferta la empresa</i>	<i>Diseño de productos personalizados.</i>	<i>Monitorización y mantenimiento de maquinaria de transporte de personas.</i>	<i>Finalización de la fabricación de bienes de equipo en destino.</i>	<i>Investigación, ingeniería, logística, montaje, postventa y formación, entre otros.</i>	<i>SAT</i>
<i>Motivos que llevan a la decisión de externalizar algunos servicios</i>	<i><u>Muy importante:</u> reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado. <u>Importante:</u> ahorro de tiempo, asegurar la calidad del servicio ofrecido, aumentar la productividad y competitividad y reducir costes.</i>	<i><u>Muy importante:</u> aumento de la productividad y la reducción de costes. <u>Importante:</u> acceso a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado.</i>	<i><u>Muy importante:</u> acceder a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado, reducir los costes y reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado. <u>Importante:</u> asegurar la calidad del servicio ofrecido y aumentar la productividad y competitividad.</i>	<i><u>Muy importante:</u> ahorrar tiempo. <u>Importante:</u> aumentar la productividad y competitividad y reducir los costes.</i>	<i><u>Importante:</u> acceder a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado, asegurar la calidad del servicio ofrecido, aumentar la productividad y competitividad, reducir los costes y reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado.</i>
<i>Perfil del personal que desarrolla los servicios</i>	<i>Formación universitaria de grado medio o superior, así como formación profesional. Se valoran cualidades tales como: orientación al cliente, empatía, flexibilidad y adaptación y resolutivo.</i>	<i>Formación universitaria de grado medio o superior, así como formación profesional. Se valoran cualidades y conocimientos tales como: orientación al cliente, flexibilidad y adaptación, resolutivo, saber trabajar bajo presión y conocimientos TIC.</i>	<i>Formación universitaria de grado medio o superior y técnicos con formaciones específicas. Se valoran cualidades y conocimientos tales como: facilidad para trabajar en equipo, flexibilidad y adaptación, resolutivo, saber trabajar bajo presión y experiencia previa en el desarrollo del servicio a brindar.</i>	<i>Formación universitaria de grado medio o superior y técnicos con formaciones específicas. Se valoran cualidades y conocimientos tales como: facilidad para trabajar en equipo, resolutivo, saber trabajar bajo presión y experiencia previa en el desarrollo del servicio a brindar.</i>	<i>Formación Profesional y, dependiendo del tipo de servicio, se requiere de una u otra titulación. Se valoran cualidades tales como: orientación al cliente, facilidad para trabajar en equipo y resolutivo.</i>

	<i>Técnica de Conexiones S.A. (TEKOX)</i>	<i>thyssenkrupp Elevator AG (Thyssenkrupp Norte S.A.)</i>	<i>Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESA)</i>	<i>Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)</i>	<i>Olmar S.A.</i>
<i>Amplitud, calidad e innovación de la cartera de servicios en relación con sus competidores</i>	<i>La empresa considera que, en relación con sus competidores, su cartera de servicios cuenta con una amplitud media, una calidad alta y una alta innovación.</i>	<i>La empresa considera que, en relación con sus competidores, su cartera de servicios cuenta con una alta amplitud y una calidad e innovación superior.</i>	<i>La empresa considera que, en relación con sus competidores, su cartera de servicios cuenta con una alta amplitud, una alta calidad y una innovación media.</i>	<i>La empresa considera que, en relación con sus competidores, su cartera de servicios cuenta con una gran amplitud, una calidad superior y una innovación media.</i>	<i>La empresa considera que, en relación con sus competidores, su cartera de servicios cuenta con una alta amplitud, una calidad media y una innovación alta.</i>
<i>Nivel de personalización en los servicios</i>	<i>La empresa posee un alto nivel de personalización en su servicio de Diseño y desarrollo.</i>	<i>La empresa ofrece un alto nivel de personalización en su servicio de mantenimiento predictivo. Asimismo, ofrece cierto nivel de personalización en los siguientes servicios: instalación de maquinaria, mantenimiento correctivo y preventivo, manejo seguro por público y monitorización de maquinaria.</i>	<i>La empresa ofrece un alto nivel de personalización en su servicio de consultoría y servicio de diseño y desarrollo. Asimismo, ofrece cierto nivel de personalización en su servicio de instalación equipos.</i>	<i>La empresa ofrece un alto nivel de personalización en su servicio de Ingeniería y montaje. Asimismo, ofrece cierto nivel de personalización en los siguientes servicios: fabricación, servicio postventa y logística.</i>	<i>La empresa ofrece niveles altos de personalización en sus servicios de producción bajo pedido, asistencia técnica bajo demanda y servicio de ingeniería. Asimismo, ofrece cierto nivel de personalización en sus servicios financieros y de asesoría.</i>
<i>Industria 4.0.</i>	<i>Posee un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0, el cual tiene una alta importancia como elemento diferenciador en relación con sus competidores.</i>	<i>Posee un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0, el cual tiene una muy alta importancia como elemento diferenciador en relación con sus competidores.</i>	<i>Posee un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0, el cual tiene una alta importancia como elemento diferenciador en relación con sus competidores.</i>	<i>Posee un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0, el cual tiene una alta importancia como elemento diferenciador en relación con sus competidores.</i>	<i>Posee un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0, el cual tiene una alta importancia como elemento diferenciador en relación con sus competidores.</i>

	<i>Técnica de Conexiones S.A. (TEKOX)</i>	<i>thyssenkrupp Elevator AG (Thyssenkrupp Norte S.A.)</i>	<i>Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESA)</i>	<i>Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA)</i>	<i>Olmar S.A.</i>
<i>Nivel de implantación de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0</i>	<p><u>Alta implantación:</u> big data, ciberseguridad, computación en la nube y fabricación aditiva.</p> <p><u>Baja implantación:</u> Internet industrial de las cosas (IIOT).</p>	<p><u>Alta implantación:</u> computación en la nube, fabricación aditiva y realidad virtual o simulación.</p> <p><u>Implantación media:</u> ciberseguridad y realidad aumentada.</p> <p><u>Muy baja implantación:</u> big data, IIOT, sistemas de integración horizontal y vertical (sistemas ciberfísicos).</p> <p>Otros habilitadores implantados<sup>25</sup></p>	<p><u>Muy alta implantación:</u> computación en la nube.</p> <p><u>Alta implantación:</u> robots autónomos.</p> <p><u>Implantación media:</u> ciberseguridad</p> <p><u>Baja implantación:</u> fabricación aditiva, IIOT, realidad virtual o simulación, sistemas de integración horizontal y vertical (sistemas ciberfísicos).</p>	<p><u>Alta implantación:</u> fabricación aditiva, realidad aumentada y realidad virtual (o simulación).</p> <p><u>Baja implantación:</u> big data, ciberseguridad, computación en la nube y robots autónomos.</p> <p>Otros habilitadores implantados<sup>26</sup></p>	<p><u>Muy alta implantación:</u> fabricación aditiva.</p> <p><u>Alta implantación:</u> computación en la nube y robots autónomos.</p> <p><u>Implantación media:</u> ciberseguridad.</p> <p><u>Baja implantación:</u> realidad aumentada y realidad virtual o simulación.</p> <p><u>Muy baja implantación:</u> IIOT.</p>

Tabla 7.1. Análisis comparativo de los casos estudiados  
Fuente: Elaboración propia

<sup>25</sup> Digitalización de información en planta (portabilidad de dispositivos de acceso a la información en tiempo real).

<sup>26</sup> Sensórica, sistema de alertas de seguridad en carretilla y grúa, sistema de digitalización del almacén, digitalización de paneles de comunicación, soporte remoto basado en tecnologías wearables, avisos a personal logístico mediante reloj digital, control de calidad dimensional, superficial y espesor, instalación de MES (Manufacturing Execution System) y gestión de activos y mantenimiento, entre otros.

En segundo lugar, con el fin de conocer la experiencia de estas empresas durante su camino hacia la servitización, así como durante el proceso de implantación de la Industria 4.0 en sus organizaciones, se plantearon diversos escenarios con el objetivo de que sean ellas mismas quienes confirmen o no la literatura expuesta en los apartados anteriores. Con los posibles escenarios planteados se pretende conocer: el nivel de integración de bienes y servicios presente en cada una de ellas, la capacidad de identificación de sus clientes y de adaptación de sus servicios ofertados a cada uno de ellos, la importancia de la estrategia de servitización dentro de la empresa, la identificación de los recursos y capacidades que han sido y/o son necesarios para el desarrollo de una correcta estrategia de servitización, los objetivos que se persiguen alcanzar con el desarrollo de la estrategia de servitización, así como los beneficios a obtener y/u obtenidos hasta el momento, las dificultades del proceso de transición de centrarse en la lógica del producto hacia la aplicación de la estrategia de servitización, el nivel de implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, los desafíos de la implantación de la Industria 4.0 en la empresa y el impacto esperado de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 sobre sus objetivos operativos.

Las empresas participantes de este estudio de casos presentan varias coincidencias respecto a los distintos aspectos analizados como, por ejemplo: los motivos que llevan a la decisión de externalizar algunos servicios, el perfil requerido para el personal que desarrolla los servicios, la importancia en desarrollar un nivel de personalización en los servicios y la existencia, en la empresa, de un departamento/área encargado de la implementación de la Industria 4.0, entre otros.

Los cinco casos analizados llevan años ofreciendo servicios como parte de su oferta al cliente, observando en ellos una alternativa para diferenciarse en el mercado en el que se desenvuelven; sin embargo, solo cuatro empresas otorgan importancia al hecho de innovar en servicios con el objetivo de generar una mayor rentabilidad.<sup>27</sup> Es así que todas han seguido dos caminos; por un lado, extender el desarrollo de servicios a distintas áreas dentro de sus organizaciones según las necesidades que pudiesen presentar. Para ello las empresas se han preocupado por diseñar perfiles idóneos para aquellas personas que lleven a cabo tanto el desarrollo como la oferta del servicio, requiriendo ciertos requisitos académicos —formación universitaria de grado medio o superior, formación profesional, técnicos con formaciones específicas y experiencia

---

<sup>27</sup> Una quinta empresa también apuesta por la entrega de servicios junto a sus bienes, pero dichos servicios tienen fines complementarios y no se desarrollan exclusivamente para generar una rentabilidad independientemente del bien.

previa en el desarrollo del servicio a brindar— como ciertas cualidades según la función a realizar —orientación al cliente, empatía, flexibilidad, saber trabajar bajo presión, facilidad para trabajar en equipo, adaptación y resolutivo—.

Por otro lado, y debido a diversos motivos —destacando entre ellos: la reducción del riesgo de un servicio mal desarrollado, el aumento de la productividad y la competitividad y la reducción de costes, el poder acceder a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado y el ahorro de tiempo—, las empresas han buscado contar con proveedores de servicios, quienes debido a su trayectoria y experiencia resultan ser socios estratégicos ideales para el desarrollo y la entrega de servicios innovadores.

Todo ello, tanto el desarrollo y oferta de servicios por parte de las propias empresas como por parte de los proveedores de servicios, ha llevado a estas cinco organizaciones a generar una amplia gama de servicios con una calidad e innovación alta en relación con sus competidores. Ello les ha permitido destacarse de su competencia al poder otorgar un nivel alto de personalización sobre sus principales servicios, así como desarrollar bienes que, junto a estos servicios, satisfacen en mayor medida las necesidades de sus clientes.

Asimismo, el total de las empresas analizadas afirma que parte de su estrategia organizativa consiste en la integración de la oferta de bienes y servicios; es decir, que tanto los bienes como los servicios ofertados se entregan en conjunto y no de manera independiente. De igual forma, y debido a que resulta posible identificar con claridad la rentabilidad que genera la oferta de servicios en la empresa, la mayoría de las empresas coinciden al afirmar que parte de su política empresarial consiste en que la oferta de bienes debe promover la oferta de servicios. En el Gráfico 7.1 se muestra el detalle de lo expuesto.

En cuanto a la capacidad de flexibilizar sus ofertas de servicios a las necesidades y demandas de sus clientes, las empresas manifiestan que, debido a que tienen identificados los distintos clientes y segmentos a los que se dirigen, cuentan con una cartera de servicios flexibles para poder atender a dichas necesidades. Solo una empresa manifiesta que le es indiferente la identificación de sus clientes y por consecuencia la adaptación de los servicios a cada de uno de ellos, puesto que el servicio es un complemento del bien entregado, pero no genera una rentabilidad por sí solo. En el Gráfico 7.2 se muestra en mayor detalle de lo expuesto.

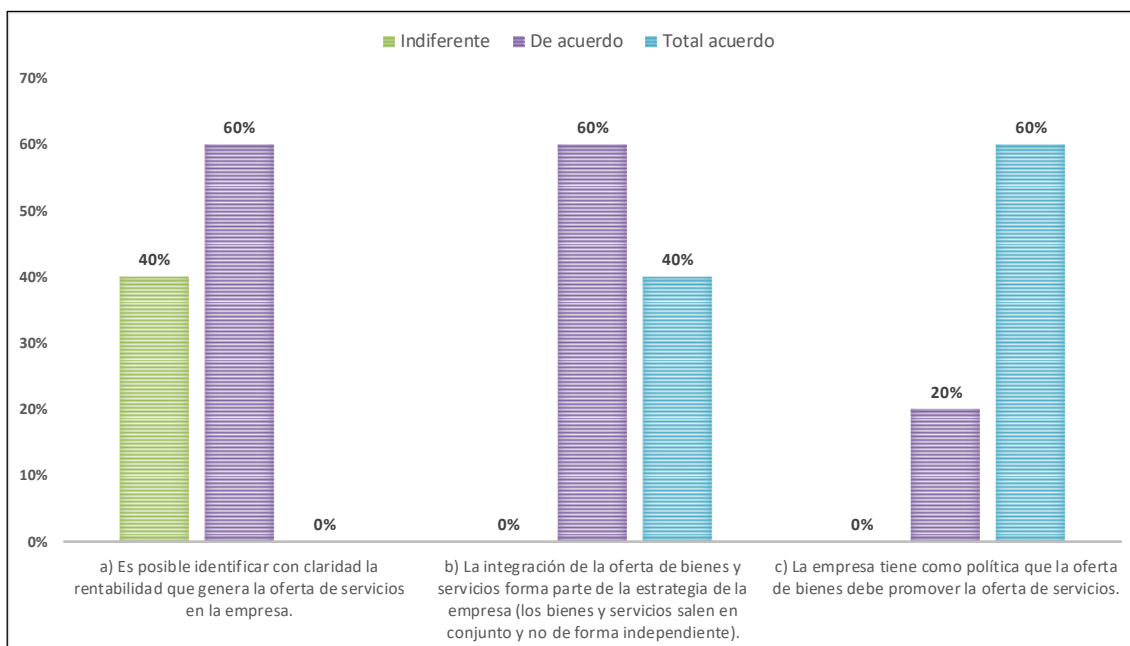


Gráfico 7.1. Integración de bienes y servicios<sup>28</sup>

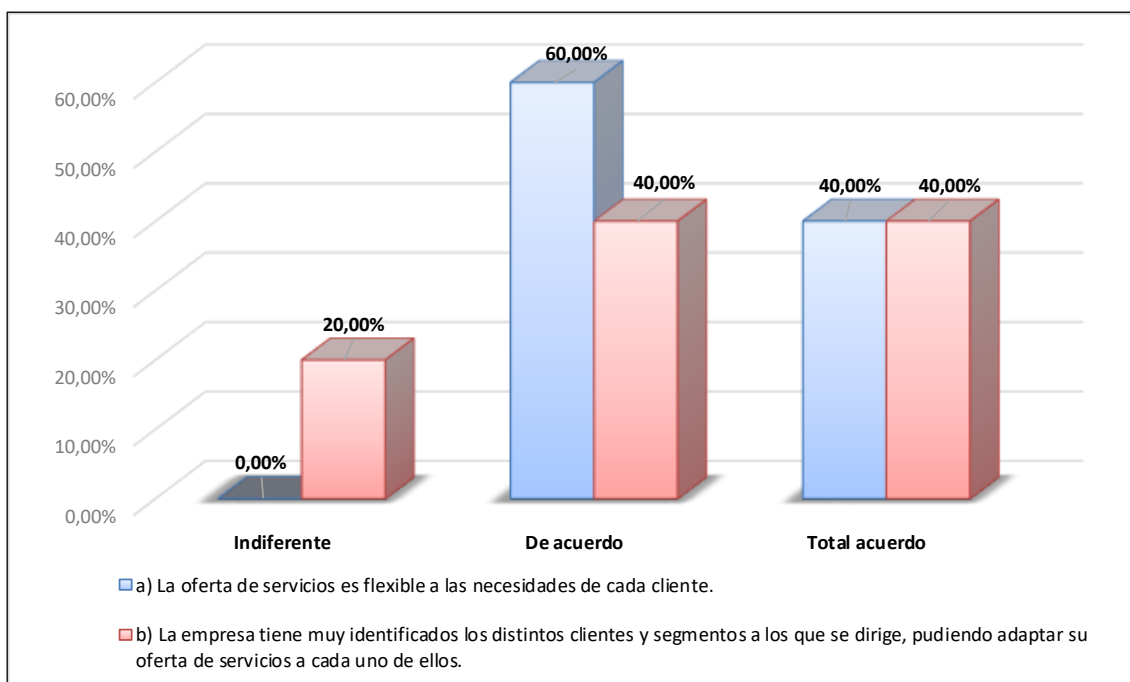


Gráfico 7.2. Identificación de los clientes y adaptación de los servicios<sup>29</sup>

Para analizar y conocer lo importante de la estrategia de servitización en cada una de las empresas participantes se plantearon seis escenarios posibles, con el fin de que la

<sup>28</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Total desacuerdo, Desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Total acuerdo) de las cuales solo se han mostrado aquellas con valores. El gráfico completo se muestra en el Anexo 1.

<sup>29</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Total desacuerdo, Desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Total acuerdo) de las cuales solo se han mostrado aquellas con valores. El gráfico completo se muestra en el Anexo 2.

empresa manifieste desde su *total desacuerdo* hasta su *total acuerdo* con cada uno de ellos. A continuación, se detallan los resultados más relevantes, expuestos en el Gráfico 7.3:

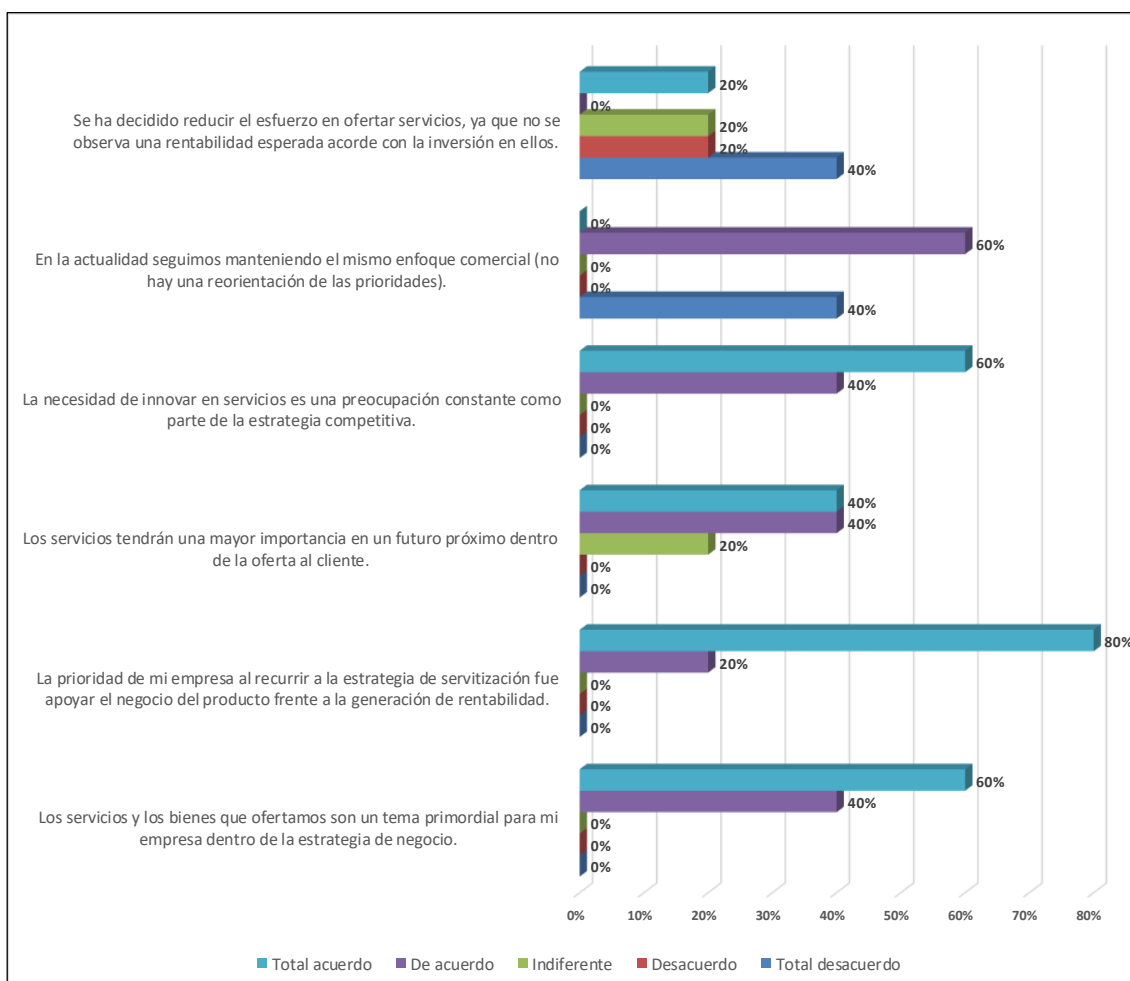


Gráfico 7.3. Importancia de la estrategia de servitización dentro de la empresa

- Escenario 1: “*Los servicios y los bienes que ofertamos son un tema primordial para mi empresa dentro de la estrategia de negocio*”. Las cinco empresas coincidieron al manifestar su acuerdo a esta afirmación, de las cuales tres de ellas estuvieron *totalmente de acuerdo* y las otras dos estuvieron *de acuerdo*.
- Escenario 2: “*La prioridad de mi empresa al recurrir a la estrategia de servitización fue apoyar el negocio del producto frente a la generación de rentabilidad*”. Al igual que el primer escenario, todas las empresas manifestaron estar de acuerdo con esta afirmación, de las cuales cuatro de ellas estuvieron *totalmente de acuerdo* y una estuvo *de acuerdo*.
- Escenario 3: “*Los servicios tendrán una mayor importancia en un futuro próximo dentro de la oferta al cliente*”. Ante esta afirmación, cuatro empresas manifestaron

su acuerdo —dos empresas estuvieron *de acuerdo* y otras dos empresas estuvieron *totalmente de acuerdo*— y una empresa indicó que le era indiferente.

- Escenario 4: “*La necesidad de innovar en servicios es una preocupación constante como parte de la estrategia competitiva*”. En esta afirmación se obtuvo un acuerdo total; tres empresas manifestaron estar en *total acuerdo* y dos empresas estar *de acuerdo*.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, parte del proceso de transición —de toda empresa que se anime a desarrollar la estrategia de servitización— consiste en identificar aquellos recursos y capacidades que no se poseen y que pudiesen ser necesarios para un correcto desarrollo de la estrategia. Para analizar esta parte del proceso se solicitó a las empresas participantes que identificasen todo aquello que pudiesen necesitar y que les sea de ayuda durante todo el proceso de transición, destacando entre las respuestas: la capacidad de detección de nuevas oportunidades en el cliente (detectar nuevas necesidades por satisfacer), conocer bien a los clientes, saber “*por qué*” y “*para qué*” adquieren el producto, conocer el negocio del cliente y su problemática (detectar las necesidades que tiene el cliente a fin de darle pronta solución) y la capacidad de flexibilizar la oferta de servicios con el fin de adaptarla a las necesidades y gustos del cliente, entre otros. En el Gráfico 7.4 se exponen en mayor detalle todos los resultados.



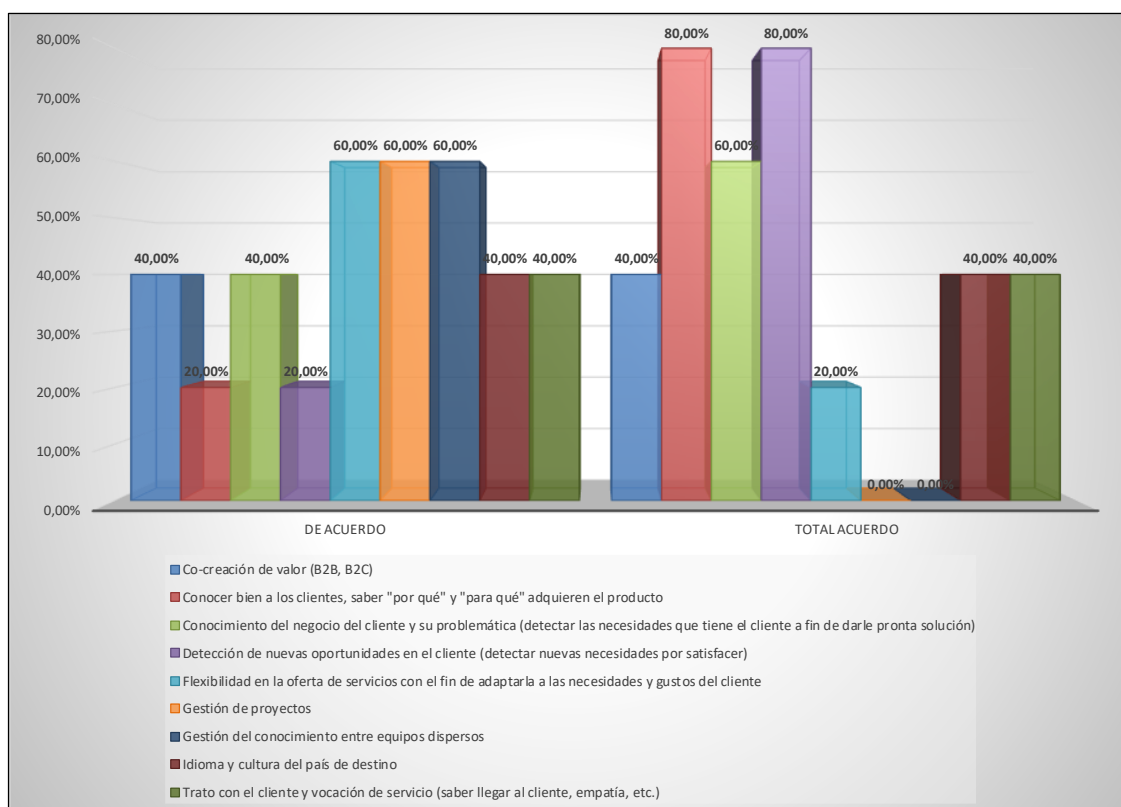


Gráfico 7.4. Recursos y capacidades necesarios para el desarrollo de una correcta estrategia de servitización<sup>30</sup>

Asimismo, parte de este estudio de casos consiste en conocer cuáles son los objetivos que las empresas pretenden lograr con el desarrollo de la estrategia de servitización y así poder contrastarlos con la literatura sobre el tema. Por ello se solicitó a las empresas que identificasen aquellos fines por los cuales comenzaron a servitizar. Los resultados fueron variados, destacando entre ellos: lograr una diferenciación debido a que la competencia a nivel de producto es cada vez mayor; desarrollar una estrategia de servitización competitiva, sostenible y de difícil imitación; perseguir a través de los servicios la captación de nuevos clientes y la fidelización de los clientes actuales y, mediante la oferta de una cartera amplia de servicios, buscar la generación de nuevas fuentes de rentabilidad, entre otros. En el Gráfico 7.5 se exponen de forma más detallada los resultados.

<sup>30</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Total desacuerdo, Desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Total acuerdo) de las cuales solo se han mostrado aquellas con los valores más representativos. El gráfico con todos los valores se encuentra en el Anexo 3.

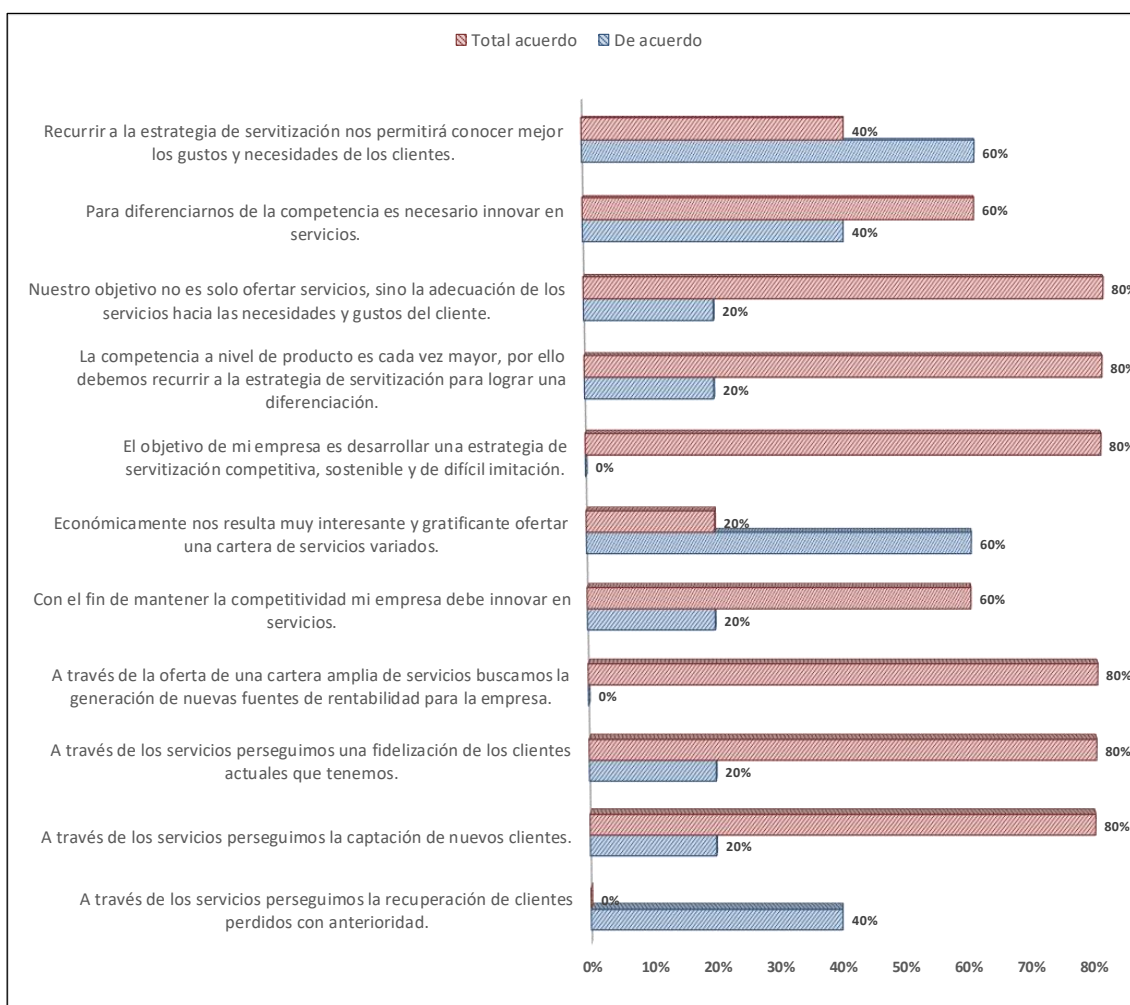


Gráfico 7.5. Objetivos de la estrategia de servitización dentro de la empresa<sup>31</sup>

Una vez analizados los objetivos a alcanzar por parte de las empresas con el desarrollo de la estrategia de servitización, se procedió a identificar los beneficios obtenidos y contrastarlos a su vez con lo expuesto en la literatura, destacando entre ellos: la mejora de la imagen de la empresa en el mercado, el incremento de la cuota de mercado, el aumento del conocimiento de las necesidades del cliente e incremento de la satisfacción y fidelización, la captación de nuevos clientes, el desarrollo de un estímulo hacia la innovación y la generación de un producto superior, entre otros. En el Gráfico 7.6 se muestran en mayor detalle los resultados obtenidos.

<sup>31</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Total desacuerdo, Desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Total acuerdo) de las cuales solo se han mostrado aquellas con los valores más representativos. El gráfico con todos los valores se encuentra en el Anexo 4.

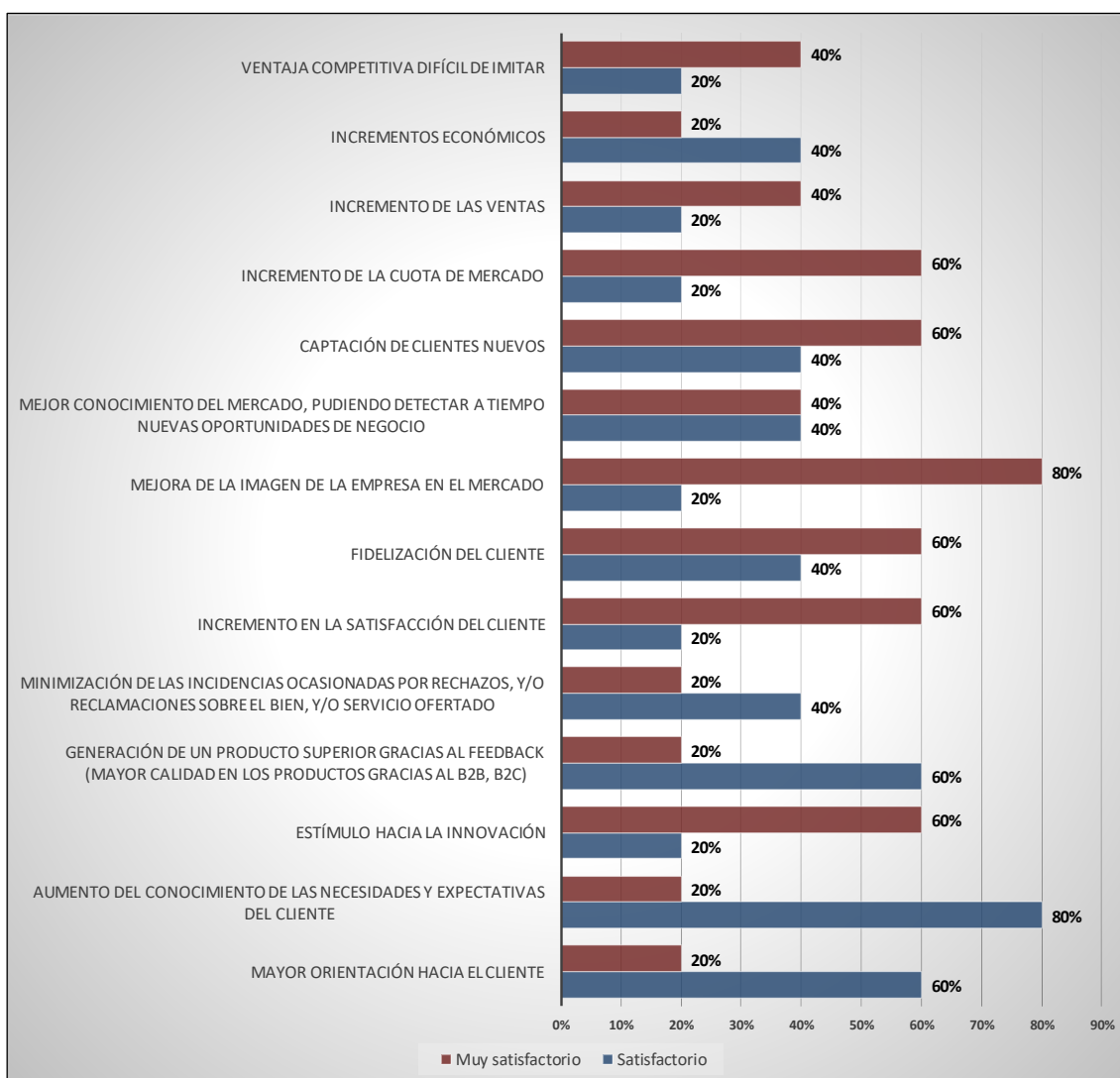


Gráfico 7.6. Beneficios obtenidos con el desarrollo de la estrategia de servitización<sup>32</sup>

Parte del proceso de transición también conlleva la posible aparición de una serie de dificultades. Las empresas manifestaron como principales inconvenientes los siguientes: la resistencia al cambio, la poca capacidad de medir la rentabilidad ganada al ofrecer servicios, la dificultad para establecer un cuadro de precios, la generación de elevados costes por la implementación de servicios, la dificultad de adaptar la oferta a cada cliente, la priorización de la venta de la cartera de bienes debido a su mayor rentabilidad, la necesidad de contar con personal especializado y el hecho de que el cliente no valora el servicio ofrecido y no está dispuesto a pagar por él, entre otros. En

<sup>32</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Nada satisfactorio, Poco satisfactorio, Indiferente, Satisfactorio y Muy satisfactorio) de las cuales solo se han mostrado aquellas con los valores más representativos. El gráfico con todos los valores se encuentra en el Anexo 5.

el Gráfico 7.7 se expone la lista total de posibles dificultades encontradas durante esa transición.

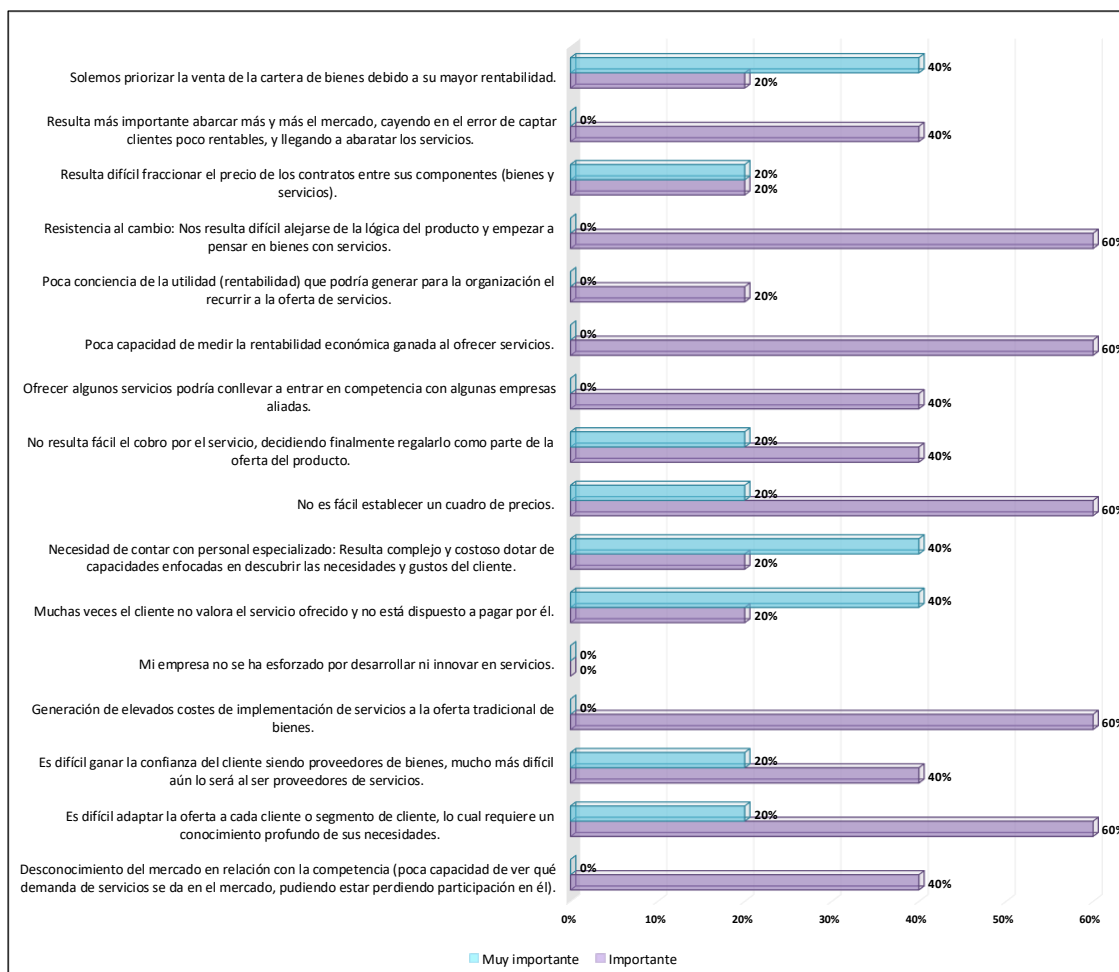


Gráfico 7.7. Dificultades que genera el proceso de transición hacia la estrategia de servitización<sup>33</sup>

En definitiva, se analizaron todos los elementos del desarrollo de la estrategia de servitización en cada una de las empresas estudiadas: el tiempo que llevan ofreciendo servicios, el tipo de estrategia adoptada, los motivos que llevaron a su puesta en práctica, los motivos que conlleva el trabajar con proveedores de servicios, el perfil del personal requerido para el desarrollo y entrega de servicios, el nivel de amplitud, calidad e innovación de los servicios ofrecidos en relación con sus competidores, el nivel de personalización que ofertan para los servicios, la importancia que tiene la estrategia de servitización dentro de la empresa, los recursos y capacidades necesarios para hacer frente al proceso de transición de la lógica de producto hacia una empresa servitizada,

<sup>33</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Nada importante, Poco importante, Indiferente, Importante y Muy importante) de las cuales solo se han mostrado aquellas con los valores más representativos. El gráfico con todos los valores se encuentra en el Anexo 6.

los objetivos y/o expectativas a alcanzar y los beneficios obtenidos y, finalmente, las dificultades que supuso la transición. Tras ello, se procedió a analizar el nivel de desarrollo que tiene la Industria 4.0 en sus organizaciones.

Todas las empresas cuentan con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0, el cual tiene de una alta a una muy alta importancia como elemento diferenciador en relación con sus competidores. En el Gráfico 7.8 se detallan los habilitadores digitales más utilizados según el nivel de implantación en cada uno de los casos analizados.

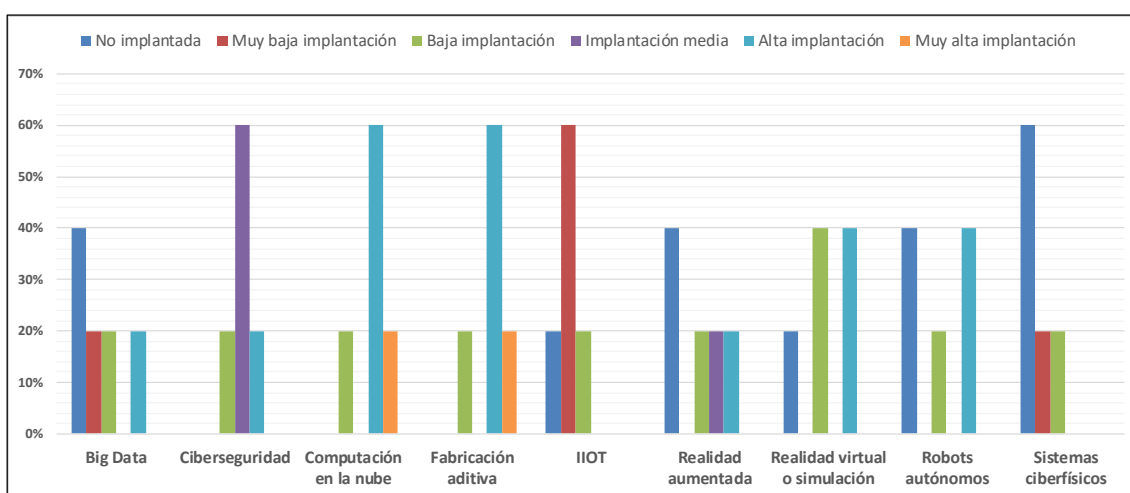


Gráfico 7.8. Nivel de implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0

De igual forma, se analizaron los posibles retos que conllevaron y/o está conllevando la implantación de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 dentro de cada una de las empresas, resaltando entre ellas: los cambios que se generan en la productividad, la calidad de la producción y en la estructura organizativa, provocando este último el desarrollo de una mayor coordinación entre las áreas y/o departamentos; asimismo, destacaron también la necesidad de liquidez para invertir en más tecnología y la creación de nuevos puestos de trabajo con perfiles más cualificados. Estos desafíos se recogen en el Gráfico 7.9.

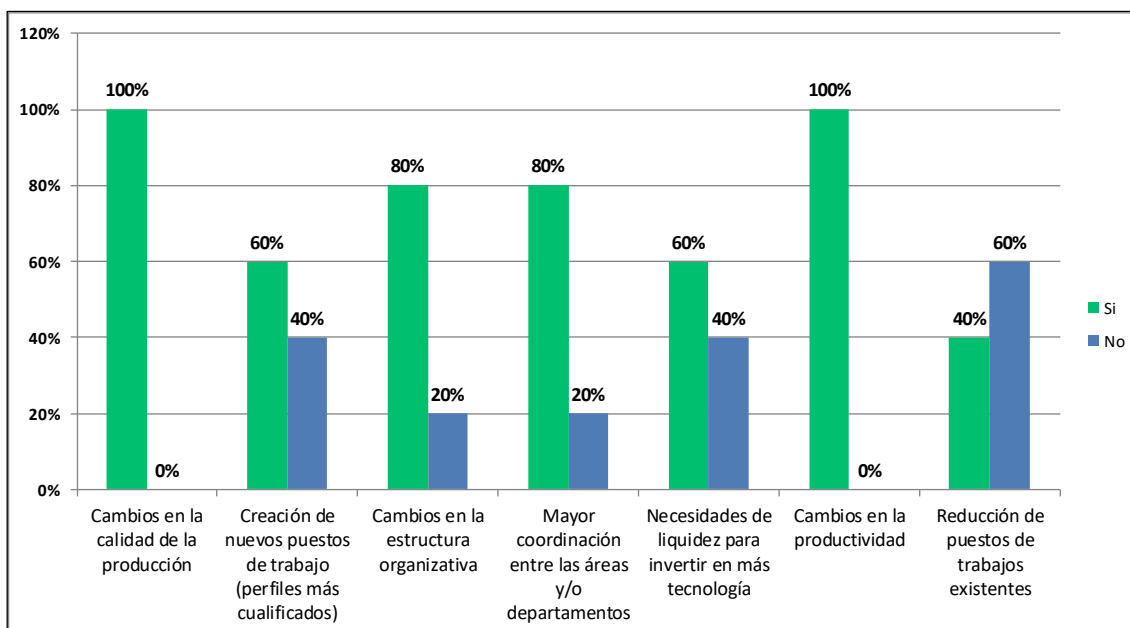


Gráfico 7.9. Cambios que genera la implantación de la Industria 4.0 en la empresa

Finalmente, se analizó el nivel de impacto esperado de la implantación de los distintos habilitadores digitales de la Industria 4.0 sobre los objetivos operativos de cada empresa. Dentro de los resultados obtenidos destacaron con un *muy alto impacto* esperado los siguientes: la facilidad para realizar cambios rápidos en los diseños actuales (modificación de características), la servitización de los productos, la facilidad para realizar cambios rápidos en los volúmenes de producción actuales (pasar de lotes grandes a lotes pequeños y viceversa) y la realización de entregas rápidas. Por otro lado, dentro de los resultados con un *alto impacto* esperado destacaron: la fabricación de productos sin defectos y a coste reducido, la realización de entregas a tiempo, la fabricación de amplia variedad de productos y de mayor durabilidad, entre otros. En el Gráfico 7.10 se exponen en mayor detalle estos resultados.

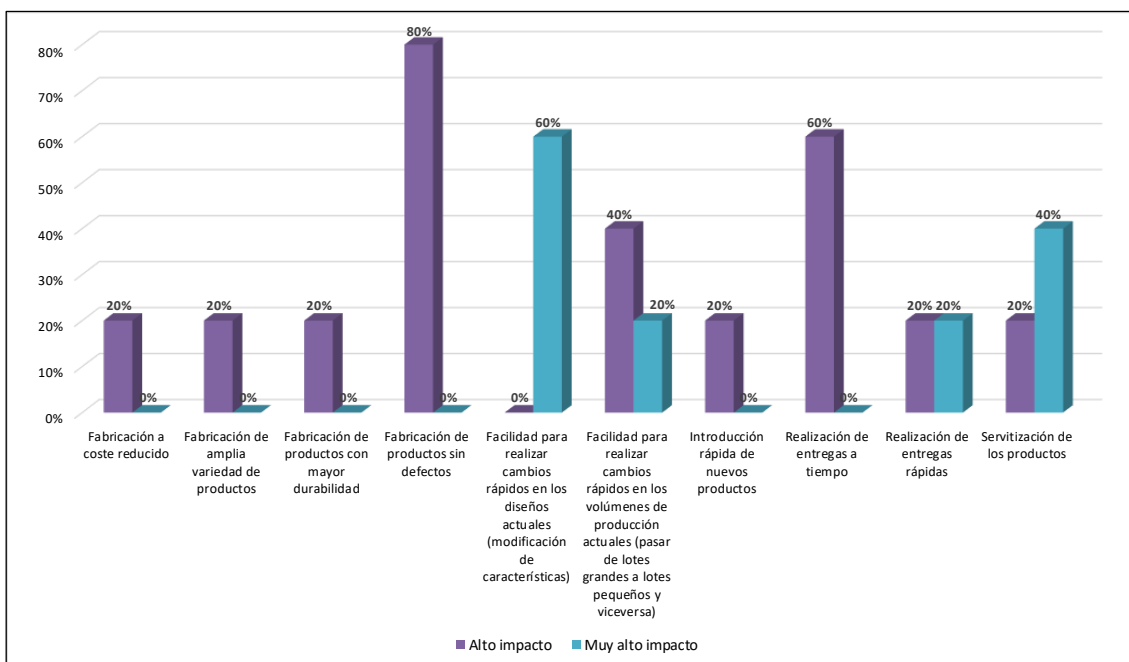


Gráfico 7.10. Grado de impacto esperado de la Industria 4.0 sobre los objetivos operativos<sup>34</sup>

Como se ha descrito, este estudio de casos ha permitido corroborar la amplia teoría desarrollada en los primeros apartados en relación con la estrategia de servitización — los motivos que conllevan a su desarrollo, todo el proceso de transición, las dificultades en el proceso de transición y los beneficios adquiridos— y con la Industria 4.0 —posibles inconvenientes durante la implantación de los habilitadores digitales y los beneficios a obtener por su uso, tanto para la empresa como para darle mayor impulso al desarrollo de la estrategia de servitización—.

#### 7.4. REFINAMIENTO DEL MODELO TEORICO CONCEPTUAL PROPUESTO

El estudio de casos llevado a cabo ha permitido refinar el modelo conceptual preliminar acerca del desarrollo de la estrategia de servitización y la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 propuesto en el capítulo cinco. Asimismo, ha permitido la elaboración de diversas hipótesis que serán contrastadas en la segunda fase del trabajo empírico que se llevará a cabo mediante la metodología cuantitativa (encuesta) y es de carácter confirmatorio.

<sup>34</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Muy bajo impacto, Bajo impacto, Indiferente, Alto impacto y Muy alto impacto) de las cuales solo se han mostrado aquellas con los valores más representativos. El gráfico con todos los valores se encuentra en el Anexo 7.

En la Figura 7.1, y manteniendo la estructura inicial del modelo teórico, se detalla el nuevo modelo conceptual que recoge detalles adicionales como: motivos y/o factores que propician el cambio de bienes a bienes con servicios, conocimientos y capacidades necesarias para una correcta transición, la presencia de los proveedores de servicios como herramienta adicional para el desarrollo y la oferta de servicios, retos y desafíos a afrontar durante el proceso de transición principalmente durante la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 y, finalmente, beneficios que obtiene la empresa tanto por poner en práctica una correcta estrategia de servitización como por la utilización de los habilitadores digitales.

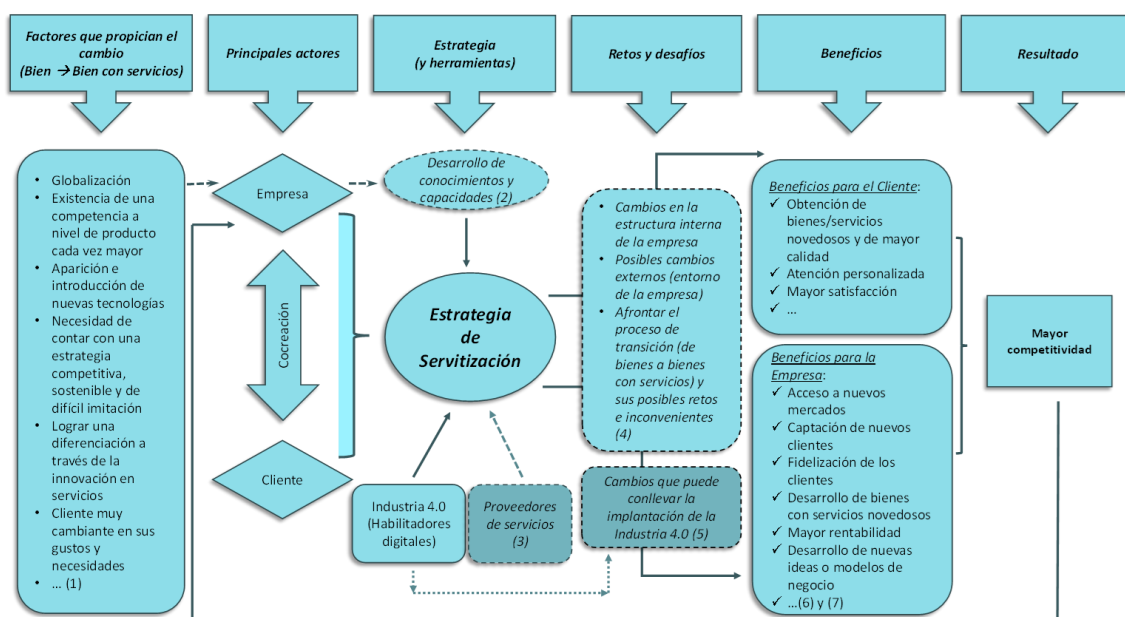


Figura 7.1. Modelo teórico conceptual refinado para el análisis de la estrategia de servitización y los habilitadores digitales de la Industria 4.0  
Fuente: Elaboración propia

- (1) Factores que propician el cambio: desarrollar la capacidad de adecuación de los servicios hacia las demandas y gustos del cliente, necesidad de captar nuevos clientes y de fidelizar los actuales, búsqueda de nuevas fuentes de rentabilidad para la empresa y mantener la competitividad de la empresa, entre otros.
- (2) Desarrollo de conocimientos y capacidades: conocer bien a los clientes, saber "por qué" y "para qué" adquieren el producto; detectar nuevas oportunidades en el cliente (nuevas necesidades por satisfacer); capacidad de conocimiento del negocio del cliente y su problemática (detectar las necesidades que tiene el cliente a fin de darle pronta solución); desarrollar mayor flexibilidad en la oferta de servicios con el fin de adaptarla a las necesidades y gustos del cliente; desarrollar la gestión de proyectos y la gestión del conocimiento entre equipos dispersos, entre otros.



- (3) *Motivos que llevan a trabajar con proveedores de servicios: reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado, ahorrar tiempo, asegurar la calidad del servicio ofrecido, aumentar la productividad y competitividad, reducir costes y acceso a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado.*
- (4) *Dificultades que podría conllevar el proceso de transición de centrarse en la lógica del producto hacia aplicar la estrategia de servitización: la resistencia al cambio (resulta difícil alejarse de la lógica del producto y empezar a pensar en bienes con servicios), la poca capacidad de medir la rentabilidad económica ganada al ofrecer servicios, la poca facilidad para establecer un cuadro de precios, la generación de elevados costes de implementación de servicios a la oferta tradicional de bienes, la difícil adaptación de la oferta de servicios a cada cliente o segmento de cliente (siendo necesario un conocimiento profundo de sus necesidades), la necesidad de priorizar la venta de la cartera de bienes debido a su mayor rentabilidad, en muchas ocasiones el cliente no valora el servicio ofrecido y no está dispuesto a pagar por él y la necesidad de contar con personal especializado (resultando complejo y costoso dotar de capacidades enfocadas en descubrir las necesidades y gustos del cliente), entre otros.*
- (5) *Cambios que puede conllevar la implantación de la Industria 4.0 en la empresa: la demanda de nuevos puestos de trabajo (perfiles más cualificados), la necesidad de cambios en la estructura organizativa, así como de contar con mayor coordinación entre las áreas y/o departamentos, necesidades de liquidez para invertir en más tecnología, la posible reducción de puestos de trabajos existentes, cambios en la calidad de la producción y cambios en la productividad, entre otros.*
- (6) *Beneficios para la empresa al desarrollar una correcta estrategia de servitización: aumento del conocimiento de las necesidades y expectativas del cliente, mejora de la imagen de la empresa en el mercado, mayor orientación hacia el cliente, estímulo hacia la innovación, generación de un producto superior gracias al feedback (mayor calidad en los productos gracias al B2B, B2C), incremento en la satisfacción del cliente e incremento de la cuota de mercado.*
- (7) *Beneficios para la empresa por la implantación de tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0: fabricación de productos sin defectos, facilidad para realizar cambios rápidos en los diseños actuales (modificación de características), facilidad para realizar cambios rápidos en los volúmenes de producción actuales (pasar de lotes grandes a lotes pequeños y viceversa), realización de entregas a tiempo y favorecer la servitización de los productos.*

## **CAPÍTULO 8**

### **SEGUNDA FASE DEL TRABAJO DE CAMPO: INVESTIGACIÓN BASADA EN LA ENCUESTA**

---

En este capítulo se presenta la segunda fase de la investigación empírica de carácter cuantitativo. En la primera sección se describen los objetivos específicos de esta segunda fase, que persigue un fin confirmatorio, y se enumeran las diversas hipótesis inherentes al contraste del modelo conceptual presentado en el capítulo anterior. Seguidamente, se plantea el diseño metodológico de la investigación, describiendo el proceso de elaboración y la composición del instrumento de medición, exponiéndose: (a) los criterios seguidos para la selección del universo de estudio o la población objetivo, (b) el proceso de diseño del cuestionario y la descripción del mismo y (c) el trabajo de campo realizado. A continuación, se analiza la validez interna y externa de la investigación, se describe el perfil de la muestra y se analizan las propiedades psicométricas de las escalas utilizadas. Finalmente, se presentan los resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos, a través del contraste de las diversas hipótesis de investigación enunciadas.

### **8.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN A CONTRASTAR**

Tras la revisión de la literatura llevada a cabo en capítulos precedentes y con base en los resultados obtenidos con la realización del estudio de casos, en este apartado se concretan los principales objetivos de la investigación empírica de naturaleza cuantitativa, así como las hipótesis de investigación que se derivan de los mismos. Con

la realización de esta investigación apoyada en la encuesta online confirmatoria se pretende alcanzar el siguiente objetivo general:

- Analizar la creciente importancia que está teniendo en la actualidad la estrategia de Servitización en la industria (manufacturera) con el desarrollo de la Industria 4.0 y dar a conocer las ventajas que la Servitización otorga a una empresa como parte de sus actividades y como base de su estrategia competitiva.

Para ello se definieron, a su vez, los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la evolución de la Servitización y su desarrollo en conjunto con los habilitadores digitales de la Industria 4.0.
- Describir la situación actual de la industria y analizar la importancia que está teniendo, y llegará a tener, la Servitización en el auge de la Industria 4.0.
- Analizar la experiencia de empresas españolas que están implementando la estrategia de Servitización y desarrollando habilitadores digitales de la Industria 4.0.

El cumplimiento de los objetivos ha conducido al establecimiento y contraste de un conjunto de hipótesis de investigación que permiten dar respuesta a la pregunta de investigación general y que están relacionadas con cada una de las dos subpreguntas de investigación: la primera relacionada con la implementación de la estrategia de servitización (RQ1) y la segunda relacionada con los beneficios de desarrollar una estrategia de servitización efectiva (RQ2).

RQ1: ¿Cuáles son los elementos relevantes en el proceso de implementación de una estrategia de servitización (ES)?

*H1: El desarrollo de la ES se ve condicionado por el entorno de la empresa.*

*H2: El desarrollo de la ES requiere cocreación (empresa/cliente).*

*H3: Para una correcta implementación de la ES resulta necesario el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades.*

*H4: El desarrollo de la ES se ve beneficiado por la implementación de habilitadores digitales de la Industria 4.0.*

*H5: El desarrollo de la ES genera retos y desafíos a afrontar durante el proceso de transición.*

*H6: El desarrollo de la ES en conjunto con los habilitadores digitales de la Industria 4.0 implica realizar cambios en la estructura interna de la empresa.*

*H7: El desarrollo de la ES implica cambios en el entorno de la empresa.*

RQ2: ¿Qué beneficios se derivan del desarrollo de una ES efectiva?

*H8: El desarrollo de una correcta estrategia de servitización permite otorgar un mayor valor al cliente.*

*H9: El desarrollo de una correcta ES permite una mayor personalización del producto.*

*H10: El desarrollo de una correcta ES favorece el acceso a nuevos mercados.*

*H11: El desarrollo de una correcta ES favorece la obtención de nuevos clientes.*

*H12: El desarrollo de una correcta ES permite el desarrollo de bienes con servicios novedosos.*

*H13: El desarrollo de una correcta ES permite la reducción de costes.*

*H14: El desarrollo de una correcta ES permite la innovación en modelos de negocio.*

*H15: El desarrollo de una correcta ES otorga mayor competitividad.*

El establecimiento de las anteriores subpreguntas de investigación y sus respectivas hipótesis se deriva directamente del modelo conceptual desarrollado a partir de la revisión de la literatura y la realización del estudio de casos, reflejado en la Figura 5.1. La información obtenida a través de la encuesta permitirá la verificación empírica en una muestra ampliada de empresas españolas, del modelo conceptual y las hipótesis derivadas del mismo.

## **8.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA**

La base de datos utilizada en esta fase de la investigación para contrastar el modelo conceptual sobre el proceso de transición hacia la servitización (pasar de ser empresas que ofertan bienes a ser empresas que ofertan bienes con servicios) ha sido elaborada a partir de la información proporcionada por una encuesta estructurada enviada a un conjunto de empresas industriales instaladas en España.

Con el fin de exponer el diseño metodológico seguido en esta fase de la investigación se presentan: (1) los criterios seguidos para la determinación del conjunto de empresas incluidas en el estudio, es decir, el universo o población objetivo, (2) el proceso de diseño del cuestionario y la descripción del mismo y (3) el trabajo de campo realizado para la obtención de la información.

### *8.2.1. Selección de la población objeto del estudio*

Con el propósito de alcanzar los fines del estudio y verificar las subpreguntas e hipótesis de investigación formuladas anteriormente, un paso importante ha sido determinar la

población objeto de análisis. En este sentido, a continuación se exponen los criterios seguidos para la selección de la población o el universo objeto de estudio, así como los utilizados para configurar la muestra, de forma que los resultados finalmente obtenidos sean representativos de la población total.

Sector industrial. Dados los objetivos de la investigación, las empresas analizadas deberían realizar actividades de fabricación. Por un lado, se decidió disponer de una muestra final compuesta por varios sectores industriales. Esta decisión se justifica con la intención de evitar que los resultados sean demasiado homogéneos si se analiza un único sector.

Por otro lado, la selección de los sectores concretos que finalmente integraron la población objetivo se llevó a cabo teniendo en cuenta la información obtenida en el estudio de casos realizado. Así, y de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009)<sup>35</sup>, la población objeto de estudio abarca empresas industriales de fabricación con los códigos CNAE-2009 del 20 al 30. La Tabla 8.1 recoge el conjunto de industrias o sectores de actividad que integran la población objetivo.

<b>Código CNAE-2009 (dos dígitos)</b>	<b>Sector de actividad</b>
20	<i>Industria química</i>
21	<i>Fabricación de productos farmacéuticos</i>
22	<i>Fabricación de productos de caucho y plásticos</i>
23	<i>Fabricación de otros productos minerales no metálicos</i>
24	<i>Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones</i>
25	<i>Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo</i>
26	<i>Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos</i>
27	<i>Fabricación de material y equipo eléctrico</i>
28	<i>Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.</i>
29	<i>Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques</i>
30	<i>Fabricación de otro material de transporte</i>

Tabla 8.1. Sectores de actividad integrantes de la población objetivo  
Fuente: <https://www.cnae.com.es/lista-actividades.php>

<sup>35</sup> Esta clasificación ha sido elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y fue aprobada por el Real Decreto 475/2007, de 13 de abril; en consecuencia, es de uso obligatorio en el ámbito de la Ley de la Función Pública, así como en las relaciones de las personas físicas y jurídicas privadas con las Administraciones Públicas.

Ámbito geográfico. Cabe resaltar que se descartó la posibilidad de reducir el ámbito geográfico del estudio a determinadas comunidades autónomas, al considerar el sesgo y la escasa idoneidad de esta decisión para la extrapolación de los resultados. Por tal motivo, la población objetivo incluye empresas —tanto nacionales como extranjeras— localizadas en cualquiera de las comunidades autónomas del territorio español.

Tamaño de las empresas. La decisión relativa al tamaño de las empresas objeto de estudio se adoptó teniendo en cuenta criterios similares a los seguidos en estudios previos sobre servitización y/o Industria 4.0. En dichos estudios se sostiene que existe mayor probabilidad de instalar los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en empresas de mayor tamaño, optándose por el estudio de empresas de tamaño mediano en adelante. Para los objetivos de esta investigación, el número de trabajadores es el criterio de clasificación más representativo, en términos reales, del tamaño de la empresa; en este caso el estudio empírico cuantitativo se lleva a cabo en empresas con 51 trabajadores en adelante.

En definitiva, y como consecuencia de lo expuesto anteriormente, la base de datos de referencia en la presente investigación ha sido diseñada a partir de la información obtenida a través de una encuesta enviada a las empresas industriales instaladas en España de mediano tamaño en adelante, midiendo este último atributo en función del número de trabajadores. En consecuencia, el universo de estudio de la investigación está integrado por el conjunto de empresas de fabricación —nacionales y extranjeras—, pertenecientes a los sectores CNAE-2009 del 20 al 30, que realizan su actividad manufacturera en cualquier localidad española y presentaban, a la fecha de realización del estudio, más de 51 trabajadores.

Para la selección de la población objeto de estudio se ha utilizado la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), que ofrece información general y de las cuentas anuales (con datos históricos desde 1990) de 2.900.000 empresas españolas y 900.000 empresas portuguesas. Tras eliminar la relación de empresas que en esta base (1) aparecen duplicadas por pertenecer a algún grupo industrial y presentar cuentas consolidadas y no consolidadas y (2) están en la actualidad extinguidas, en suspensión de pagos, quiebra o cese de actividad, el conjunto de empresas que cumplen los requisitos exigidos y que finalmente integran la población objeto de estudio asciende a 2.971.

### *8.2.2. Diseño del cuestionario y recogida de información*

El presente apartado recoge, por un lado, el procedimiento seguido para la elaboración del cuestionario definitivo, así como los ítems que se han utilizado finalmente para medir las variables utilizadas en el estudio. Por otro lado, también se muestra el trabajo de campo y el procedimiento empleado en la recogida de información.

*Diseño y descripción del cuestionario.* Dado que el método utilizado para la recogida de información se ha basado en la encuesta, a continuación, se describen las características relativas al diseño del cuestionario y los aspectos más relevantes referidos a la composición de este instrumento de medida. Asimismo, el modelo del correo de presentación y el cuestionario utilizado en esta investigación se presentan en el Anexo 8.

En lo relativo a las cuestiones “de forma”, el diseño del cuestionario partió del exhaustivo análisis de otros cuestionarios utilizados en estudios similares a esta investigación. A través de dicho análisis, se obtuvieron una serie de pautas formales que se consideró oportuno seguir en el diseño del mismo:

- *Extensión.* Dado que se ha comprobado que la extensión del cuestionario afecta significativamente a la disposición por parte de los encuestados a contestar al mismo y, en consecuencia, a la tasa de respuesta obtenida, se intentó concentrar la información que se consideraba fundamental en un número lo más reducido posible de preguntas, que nos permitiera recabar la información necesaria para dar respuesta a la pregunta de investigación y a las subpreguntas e hipótesis de investigación; estas preguntas debían ser de carácter breve y redactadas de forma sencilla, de tal forma que el cuestionario no superase las treinta preguntas.
- *Formato.* Para facilitar al máximo la respuesta del cuestionario, se consideró oportuno que la mayor parte de las preguntas incluidas en el mismo fuesen cerradas ofreciendo, siempre que fuese posible, una escala Likert<sup>36</sup> de cinco puntos<sup>37</sup> para la

---

<sup>36</sup> Se utiliza este método de medición para conocer el nivel de acuerdo o desacuerdo del entrevistado con respecto a una idea. Permite medir el sentido e intensidad de las opiniones y actitudes de un individuo sobre un tema. La herramienta comprende un rango de respuestas cerradas y definidas, ya sean numéricas, verbales o íconos. A diferencia de las preguntas dicotómicas con respuestas de sí / no, la escala de Likert permite medir, promediar y evaluar las reacciones del público encuestado. Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición que, aunque suelen ser cinco categorías de respuesta, pueden ser más. Comprende un elemento neutral para aquellos usuarios que no estén ni de acuerdo ni en desacuerdo.

<sup>37</sup> Se valoró la posibilidad de utilizar escalas Likert de siete puntos; sin embargo, dicha opción se desestimó teniendo en cuenta las sugerencias de los expertos en el diseño de encuestas que pretestaron el cuestionario. Asimismo, se observó que un gran número de trabajos basados en encuestas se decantan por utilizar escalas Likert de 1 a 5 en lugar de la de siete posiciones. Además, con la utilización de escalas de cinco posiciones se conseguía reducir el tamaño del cuestionario y presentarlo, a priori, menos complejo para el encuestado.



selección de una opción, lo que además facilita la posterior tabulación y tratamiento conjunto de los datos.

- *Información sensible.* No se introdujeron cuestiones referentes a los resultados económicos en valor absoluto debido a la reticencia existente por parte de las empresas a proporcionar este tipo de datos que, con frecuencia, consideran confidenciales. En este sentido, se consideró adecuado obtener información sobre los resultados en términos relativos pidiendo al encuestado que posicionase su resultado en porcentaje y/o en comparación con su competencia.

En cuanto a su contenido, el cuestionario presenta tres secciones cuya estructura y articulación (es decir, el tipo de escala utilizada para su medición) aparecen recogidos en la Tabla 8.2.

<i>Información requerida</i>	<i>Nº Pregunta</i>	<i>Tipo de escala</i>
<b>Sección A:</b> <b>Identificación de la empresa: Bienes y Servicios</b>	<b>1-16</b>	<b>Varias</b>
<i>Tipo de empresa</i>	<i>p. 1</i>	<i>Categórica de 5 niveles</i>
<i>Tiempo que lleva incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente</i>	<i>p. 2</i>	<i>Categórica de 6 niveles</i>
<i>Servicio esencial que oferta la empresa</i>	<i>p. 3</i>	<i>Nominal abierta</i>
<i>Situación actual de la empresa de acuerdo con su evolución y desarrollo de servicios</i>	<i>p. 4</i>	<i>Categórica de 4 niveles</i>
<i>Servicios ofertados al cliente y nivel de importancia para cada servicio</i>	<i>p. 5</i>	<i>Escala Likert “Nada importante – Muy importante” (9 ítems) y Nominal abierta</i>
<i>Procedencia del personal que se dedica a la entrega del servicio</i>	<i>p. 6</i>	<i>Categórica de 3 niveles (9 ítems) y Nominal abierta</i>
<i>Motivos que llevan a la empresa a tercerizar los servicios ofrecidos</i>	<i>p. 7</i>	<i>Escala Likert “Nada importante – Muy importante” (6 ítems) y Nominal abierta</i>
<i>En lo relacionado a la titulación: perfil requerido a los trabajadores que llevan a cabo los servicios</i>	<i>p. 8</i>	<i>Categórica de 4 niveles y Nominal abierta</i>
<i>En lo relacionado a competencias y habilidades: perfil requerido a los trabajadores que llevan a cabo los servicios</i>	<i>p. 9</i>	<i>Categórica de 8 niveles y Nominal abierta</i>
<i>Amplitud de la cartera de servicios que la empresa oferta al cliente, en comparación con los competidores</i>	<i>p. 10</i>	<i>Escala Likert 1-5</i>
<i>Calidad de la cartera de servicios que la empresa oferta al cliente, en comparación con los competidores</i>	<i>p. 11</i>	<i>Escala Likert 1-5</i>
<i>Grado de innovación de la cartera de servicios que la empresa oferta al cliente, en comparación con los competidores</i>	<i>p. 12</i>	<i>Escala Likert 1-5</i>

<b>Información requerida</b>	<b>Nº Pregunta</b>	<b>Tipo de escala</b>
<i>Principales servicios ofertados al cliente y nivel de personalización de los mismos</i>	<i>p. 13</i>	<i>Escala Likert ordinal “Muy bajo nivel de personalización – Muy alto nivel de personalización”</i>
<i>Afirmaciones sobre los servicios ofertados y su relación con la rentabilidad generada, estrategia y política empresarial</i>	<i>p. 14</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (3 ítems)</i>
<i>Afirmaciones relativas a los servicios innovadores, desde el punto de vista de la personalización del producto para cada cliente o segmento de cliente</i>	<i>p. 15</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (2 ítems)</i>
<i>Porcentaje de ingresos percibidos que provienen de la oferta de servicios</i>	<i>p. 16</i>	<i>Nominal abierta</i>
<b>Sección B:</b>		
<b><i>Desarrollo de la Estrategia de Servitización</i></b>	<b><i>17-21</i></b>	<b><i>Varias</i></b>
<i>Afirmaciones relacionadas con la importancia de la estrategia de servitización en su empresa</i>	<i>p. 17</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (6 ítems)</i>
<i>Recursos, capacidades y/o habilidades que pudieran haber sido o podrían ser necesarios en el camino hacia la servitización</i>	<i>p. 18</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (9 ítems) y Nominal abierta</i>
<i>Afirmaciones relacionadas a los objetivos de la estrategia de servitización dentro de la organización</i>	<i>p. 19</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (11 ítems) y Nominal abierta</i>
<i>Impacto que ha tenido la estrategia de servitización en la competitividad de la empresa</i>	<i>p. 20</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (14 ítems)</i>
<i>Grado de importancia de las dificultades que pueden presentarse en la empresa durante su transición de empresas de bienes a empresas de bienes y servicios</i>	<i>p. 21</i>	<i>Escala Likert “Total desacuerdo - Total acuerdo” (16 ítems) y Nominal abierta</i>
<b>Sección C:</b>		
<b><i>Implementación y Desarrollo de la Industria 4.0</i></b>	<b><i>22-26</i></b>	<b><i>Varias</i></b>
<i>Existencia en la empresa de un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0</i>	<i>p. 22</i>	<i>Categórica dicotómica</i>
<i>Grado de importancia que tiene la Industria 4.0 en la empresa, como elemento diferenciador con respecto a sus competidores</i>	<i>p. 23</i>	<i>Escala Likert 1-5</i>
<i>Grado de implantación actual de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 en la empresa</i>	<i>p. 24</i>	<i>Escala Likert “No implantada / 1-5” (9 ítems) y Nominal abierta</i>
<i>Efectos que podría causar la introducción de la Industria 4.0 en la empresa</i>	<i>p. 25</i>	<i>Categórica dicotómica (7 ítems)</i>
<i>Grado de impacto esperado de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 implantadas en la empresa, sobre los objetivos operativos</i>	<i>p. 26</i>	<i>Escala Likert “1-5” (10 ítems) y Nominal abierta</i>

Tabla 8.2. Estructura y articulación del cuestionario

La elaboración de las escalas de medida utilizadas en este estudio se ha basado en la revisión de la literatura que configura el marco teórico establecido en los primeros capítulos de esta investigación, siguiendo un enfoque de indicadores múltiples, de modo que cada dimensión o variable se ha medido a través de varios ítems recogidos en el cuestionario (Tabla 8.3). La mayoría de las escalas han sido adoptadas de forma literal o constituyen adaptaciones de herramientas empleadas en investigaciones o trabajos previos. En el proceso de adaptación de las escalas, el estudio de casos exploratorio ha resultado fundamental.

<b>Variables</b>	<b>Descripción del ítem</b>	<b>Codificación</b>	<b>Referencias</b>
<i>Tipo de empresa</i>	<i>Tipo de empresa en la que trabaja el encuestado</i>	<i>Tipo_Empresa</i>	
<i>Tiempo ofreciendo servicios</i>	<i>Tiempo que lleva la empresa ofertando servicios</i>	<i>Oferta_Servicios</i>	
<i>Servicio esencial ofrecido</i>	<i>Servicio esencial de la empresa</i>	<i>Servicio_Top</i>	
<i>Extensión y/o desarrollo de los servicios en la empresa</i>	<i>Situación de evolución y/o desarrollo de los servicios en la empresa</i>	<i>DyE_Servicios</i>	
	<i>Flag que indica si la empresa ha desarrollado la servitización</i>	<i>Flag_Servitización</i>	
<i>Servicios ofrecidos al cliente según su nivel de importancia (NI)</i>	<i>NI del servicio de consultoría</i>	<i>Imp_Consultoría</i>	
	<i>NI del servicio de diseño y desarrollo</i>	<i>Imp_Diseño</i>	
	<i>NI del servicio de eliminación y conversión de los productos</i>	<i>Imp_ElimConvProd</i>	
	<i>NI de servicios financieros</i>	<i>Imp_Finan</i>	
	<i>NI del servicio de gestión y operación del producto</i>	<i>Imp_GestOpeProd</i>	
	<i>NI del servicio de instalación y configuración</i>	<i>Imp_Instal</i>	
	<i>NI del servicio logístico</i>	<i>Imp_Logist</i>	
	<i>NI del servicio de venta minorista y distribución</i>	<i>Imp_VentDistr</i>	
	<i>NI del servicio de mantenimiento y soporte</i>	<i>Impo_Mant</i>	
	<i>Cantidad de Servicios No Ofertados por la empresa</i>	<i>Serv_NoOfertados</i>	
<i>NI promedio de todos los servicios de la empresa</i>	<i>Import_Promedio</i>		

<b>Variables</b>	<b>Descripción del ítem</b>	<b>Codificación</b>	<b>Referencias</b>
<i>Personal dedicado a la entrega del servicio</i>	<i>Realidad del personal del servicio de consultoría</i>	<i>Pers_Serv_Consultoría</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio de diseño y desarrollo</i>	<i>Pers_Serv_Diseño</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio de eliminación y conversión de productos</i>	<i>Pers_Serv_ElimConvProd</i>	
	<i>Realidad del personal de servicios financieros</i>	<i>Pers_Serv_Finan</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio de gestión y operación del producto</i>	<i>Pers_Serv_GestOpeProd</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio de instalación y configuración</i>	<i>Pers_Serv_Instal</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio logístico</i>	<i>Pers_Serv_Logist</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio de venta minorista y distribución</i>	<i>Pers_Serv_VentDistr</i>	
	<i>Realidad del personal del servicio de mantenimiento y soporte</i>	<i>Pers_Servo_Mant</i>	
	<i>Flag que indica si la empresa tiene algún socio que colabora siendo agente de servicios externos</i>	<i>Flag_Socios_ServExt</i>	
	<i>Realidad predominante (promedio) del personal de servicios de la empresa</i>	<i>Pers_Serv_Prom</i>	
<i>Motivos que conllevan a externalizar los servicios</i>	<i>Acceso a recursos de todo tipo</i>	<i>RazExternalizar_1</i>	<i>Ceci y Masini (2011), Kohtamäki y Partanen (2016), Neely (2008), Paiola et al. (2013), Spring y Araujo (2009), Ziaee et al. (2018)</i>
	<i>Ahorro de tiempo</i>	<i>RazExternalizar_2</i>	
	<i>Asegurar la calidad del servicio ofrecido</i>	<i>RazExternalizar_3</i>	
	<i>Aumento de competitividad y productividad</i>	<i>RazExternalizar_4</i>	
	<i>Reducción de costos</i>	<i>RazExternalizar_5</i>	
	<i>Reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado</i>	<i>RazExternalizar_6</i>	
	<i>Cantidad de razones para externalizar</i>	<i>Cant_RazExt_Ok</i>	
<i>Perfil del personal que lleva a cabo los servicios en la empresa</i>	<i>Perfil requerido para el desarrollo de los servicios</i>	<i>Form_Univ</i> <i>Form_Prof</i> <i>Form_Tecn</i> <i>Otros</i>	

<b>Variables</b>	<b>Descripción del ítem</b>	<b>Codificación</b>	<b>Referencias</b>
Competencias y habilidades necesarias en el personal que lleva a cabo los servicios	Requiere trabajadores con un perfil de: empatía	Empatía	Adrodegari y Saccani (2017), Baines y Shi (2015), Barney (1986, 1991), Biege et al. (2012), Brax y Jonsson, (2009), Ceci y Masini (2011), Datta y Roy (2010), Gaiardelli et al. (2014), Gebauer et al. (2005), Grant (1991), Khanra et al. (2021), Kimita et al. (2022), Kreye et al. (2015), Martinez et al. (2010), Paiola et al. (2013), Parida et al. (2014), Raddats et al. (2019), Spring y Araujo (2009), Winter (2003), Ziaee et al. (2018) (*)
	Requiere trabajadores con un perfil de: experiencia	Experiencia	
	Requiere trabajadores con un perfil de: trabajo en equipo	Trabajo en Equipo	
	Requiere trabajadores con un perfil de: flexibilidad	Flexibilidad	
	Requiere trabajadores con un perfil de: comunicación	Comunicación	
	Requiere trabajadores con un perfil de: orientación	Orientación	
	Requiere trabajadores con un perfil de: resolutivo	Resolutivo	
Requiere trabajadores con un perfil de: trabajo a presión	Trabajo a presión		
Amplitud de la cartera de servicios	Amplitud de la cartera de servicios	Amplitud	Bettiol et al. (2022), Davies et al. (2007), Favoretto et al. (2022), Gebauer y Fleisch (2007), Kans e Ingwald (2016), Koudal (2006), Lee et al. (2014), Martín-Peña et al. (2017, 2018), Mont (2003), Naik et al. (2020), Paiola y Gebauer (2020), Paschou et al. (2020), Tian et al. (2022), Visnjic y Van Looy (2013)
Calidad de la cartera de servicios	Calidad de la cartera de servicios	Calidad	
Grado de innovación de la cartera de servicios	Grado de innovación de la cartera de servicios	Innovación	
Porcentaje de ingresos percibidos en la empresa que provienen de la oferta de servicios	Representatividad de los servicios en función a sus ingresos	Rep_Ingresos_Servicios	
Recursos, capacidades y/o habilidades necesarios durante el proceso de transición hacia la servitización	Requiere desarrollar nuevos conocimientos y capacidades	Req_NuevosConocimientos	(*)
	Requiere de la Co-creación de valor. (B2B, B2C)	Req_Cocreación	Durugbo (2014), Kohtamäki y Partanen (2016)

<b>Variables</b>	<b>Descripción del ítem</b>	<b>Codificación</b>	<b>Referencias</b>
<i>Objetivos a alcanzar en la empresa con el desarrollo de la estrategia de servitización</i>	<i>Recuperar clientes perdidos con anterioridad</i>	<i>Conf_ObjServ_1</i>	<i>Alghisi y Saccani (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Saccani et al. (2014), Tian et al. (2022)</i>
	<i>Captar nuevos clientes</i>	<i>Conf_ObjServ_2</i>	
	<i>Fidelizar a los clientes actuales</i>	<i>Conf_ObjServ_3</i>	
	<i>Generar nuevas fuentes de rentabilidad</i>	<i>Conf_ObjServ_4</i>	
	<i>Innovar en servicios para mantener la calidad</i>	<i>Conf_ObjServ_5</i>	
	<i>Ofertar servicios variados</i>	<i>Conf_ObjServ_6</i>	
	<i>Desarrollar una estrategia competitiva, sostenible y de difícil imitación</i>	<i>Conf_ObjServ_7</i>	
	<i>Mostrar un producto diferenciado</i>	<i>Conf_ObjServ_8</i>	
	<i>Orientar el servicio hacia el cliente</i>	<i>Conf_ObjServ_9</i>	
	<i>Diferenciarse de la competencia por medio de innovaciones</i>	<i>Conf_ObjServ_10</i>	
	<i>Tener un mejor conocimiento del cliente</i>	<i>Conf_ObjServ_11</i>	
<i>Impacto que ha tenido la estrategia de servitización en la competitividad de la empresa</i>	<i>Efectos de la servitización en términos de beneficios o satisfacción percibidos para cada punto de enfoque mencionado en el nombre de la variable</i>	<i>OrientacionCliente ConocimientoCliente EstimInnovacion MayorCantidad MinIncidencias Satisfacción Fidelización Imagen ConocimientoMercado Captacion_Nuevo Cuota_Mercado Ventas Económicos Ventaja_Comet</i>	<i>Alghisi y Saccani (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Saccani et al. (2014), Tian et al. (2022)</i>
	<i>Cantidad de ventajas primordiales catalogadas como satisfactorias o superior</i>	<i>CONTEO_PRIMORDIALES</i>	
	<i>Flag que indica que la empresa tiene los cinco beneficios principales en estado satisfactorio o</i>	<i>TARGET</i>	

<b>Variables</b>	<b>Descripción del ítem</b>	<b>Codificación</b>	<b>Referencias</b>
	superior indicando así la ventaja buscada		
	¿Conlleva retos y desafíos que afrontar?	Conlleva_Desafios	Khanra et al. (2021), Roscitt (1990),
Dificultades durante el proceso de transición	Desconocimiento del mercado en comparación a la competencia	Dificultad_1	Khanra et al. (2021), Mathieu (2001a), Pessôa y Becker (2017), Roscitt (1990), Windahl y Lakemond (2006), Zhang y Banerji (2017)
	Es difícil adaptar la oferta a cada cliente	Dificultad_2	
	Es difícil ganar la confianza del cliente siendo proveedor	Dificultad_3	
	Elevación de costes de producción	Dificultad_4	
	No ha desarrollado ni innovado en servicios	Dificultad_5	
	Cliente no valora el servicio ofrecido	Dificultad_6	
	Resulta costoso contar con personal capacitado para realizar la entrega del servicio	Dificultad_7	
	No es fácil establecer un cuadro de precios	Dificultad_8	
	No es fácil el cobro y se regala el servicio	Dificultad_9	
	Ofrecer servicios implicaría afectar las relaciones con los socios estratégicos	Dificultad_10	
	Poca capacidad de medir la rentabilidad	Dificultad_11	
	Poca consciencia de utilidades a ganar	Dificultad_12	
	Resistencia al cambio	Dificultad_13	
	Resulta difícil fraccionar el precio	Dificultad_14	
	Mal manejo de captación de clientes de alto valor	Dificultad_15	
	Priorización de venta de bienes	Dificultad_16	
Cuenta, o no, la empresa con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0	¿Su empresa cuenta con un área de Industria 4.0?	Área_Industria_4.0	



<b>Variables</b>	<b>Descripción del ítem</b>	<b>Codificación</b>	<b>Referencias</b>
<i>Grado de importancia de la Industria 4.0 dentro de su empresa</i>	<i>Grado de importancia de la Industria 4.0 dentro de su empresa</i>	<i>Importancia_Ind4.0</i>	
<i>Cantidad de tecnologías habilitadoras implantadas en la empresa</i>	<i>Cantidad de tecnologías habilitadoras implantadas en la empresa</i>	<i>CantTecn_Impl</i>	
<i>La introducción de la Industria 4.0 (I4.0) ha afectado, o podría afectar, a la empresa</i>	<i>La industria 4.0 originó cambios en la calidad de los productos.</i>	<i>Camb_Calidad</i>	<i>Ardito et al. (2018), Bettiol et al. (2022), Dalenogare et al. (2018), Frank et al. (2019), Ibarra et al. (2018), Kagermann et al. (2013), Kamp (2016a, 2016b), Kohtamäki et al.(2020b), Lee et al. (2014), Naik et al. (2020), Paiola y Gebauer (2020), Paschou et al. (2020), Rabetino et al. (2015), Stock et al. (2018), Tian et al. (2022), Wang et al. (2016)</i>
	<i>La I4.0 originó cambios en la creación de nuevos puestos de trabajo</i>	<i>Camb_PerfProf</i>	
	<i>La I4.0 originó cambios en la estructura de la empresa</i>	<i>Camb_Estructura</i>	
	<i>La I4.0 originó cambios en coordinación interna de la empresa</i>	<i>Cambios_CoordInterna</i>	
	<i>La I4.0 originó cambios en la necesidad de liquidez</i>	<i>Camb_ReqLiquidez</i>	
	<i>La I4.0 originó cambios en la productividad de la empresa</i>	<i>Camb_Productividad</i>	
	<i>La I4.0 originó cambios en la cantidad de trabajadores (reducción)</i>	<i>Camb_ReduccPersonal</i>	
	<i>Resultado de la implementación de habilitadores digitales de la Industria 4.0</i>	<i>Beneficiado_por_TecnImpla</i>	
<i>Grado de impacto esperado de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 implantadas en la empresa, sobre los objetivos operativos</i>	<i>Importancia de la fabricación a coste reducido</i>	<i>Imp_ReduccCostos</i>	<i>Ardito et al. (2018), Bettiol et al. (2022), Dalenogare et al. (2018), Frank et al. (2019), Ibarra et al. (2018), Kagermann et al. (2013), Kamp (2016a, 2016b), Kohtamäki et al.(2020b), Lee et al. (2014), Naik et al. (2020), Paiola y Gebauer (2020), Paschou et al. (2020), Rabetino et al. (2015), Stock et al. (2018), Tian et al. (2022), Wang et al. (2016)</i>
	<i>Importancia de la fabricación de una amplia variedad de productos</i>	<i>Imp_FabVariedad</i>	
	<i>Importancia de la fabricación de productos con mayor durabilidad</i>	<i>Imp_FabDurabilidad</i>	
	<i>Importancia de la fabricación de productos sin defectos</i>	<i>Imp_SinDefectos</i>	
	<i>Importancia de la facilidad para realizar cambios rápidos en los diseños actuales</i>	<i>Imp_FacModif</i>	
	<i>Importancia de la facilidad para realizar cambios</i>	<i>Imp_FabGrandesVol</i>	



<i>Variables</i>	<i>Descripción del ítem</i>	<i>Codificación</i>	<i>Referencias</i>
	<i>rápidos en los volúmenes de producción</i>		
	<i>Importancia de la introducción rápida de nuevos productos</i>	<i>Imp_Introd</i>	
	<i>Importancia de la entrega a tiempo</i>	<i>Imp_EntreATiempo</i>	
	<i>Importancia de la entrega rápida</i>	<i>Imp_EntregaRap</i>	
	<i>Importancia de la Servitización de los productos</i>	<i>Imp_Servit</i>	

Tabla 8.3. Variables de medida codificadas utilizadas en el estudio

Una vez obtenida la relación inicial de ítems y el borrador del cuestionario, éste fue sometido a revisión por parte de tres expertos en distintas materias: servicios, investigación de mercados y tecnología. Asimismo, con el fin de contrastar su validez y mejorar su diseño (facilitar su lectura, reordenar las preguntas, reducir su tamaño y eliminar preguntas ambiguas) se realizó un pretest en una muestra reducida de empresas (estudio de casos). Tanto en el proceso de diseño del cuestionario como en el proceso de administración de la encuesta se tuvieron en cuenta las técnicas señaladas por Frohlich (2002) para la mejora de la ratio de respuesta, las reglas propuestas por Synodinos (2003) para la correcta construcción de esta herramienta, y las pautas propuestas por Forza (2002) y Sue y Ritter (2007), quienes sugieren la recopilación de datos a través de una encuesta online.

### 8.2.3. Trabajo de campo

Una vez elaborada la versión definitiva del cuestionario se comenzó el trabajo de campo que permitió obtener la información necesaria para elaborar la base de datos que se necesitaba para contrastar las distintas subpreguntas e hipótesis de investigación planteadas. Este proceso resultó altamente laborioso, distinguiéndose varias etapas en su desarrollo.

Dado que los datos ofrecidos por la base SABI son de la empresa, mientras que la información necesaria para el estudio afecta principalmente a nivel operativo, se decidió que la persona más adecuada para responder el cuestionario tendría que ser el Director de Operaciones o su equivalente en la empresa. Por ello, un paso previo al envío del cuestionario consistió en contactar telefónicamente con cada una de las 2.971 empresas

que configuraban la población objetivo, con el fin de obtener el contacto (nombre y cuenta de correo electrónico) para el envío masivo de las encuestas. Seguidamente, se contactó con la persona indicada para solicitar su colaboración, explicándole la finalidad del estudio y tratando de inculcarle interés por el mismo<sup>38</sup>. A aquellas personas que ofrecían su colaboración<sup>39</sup>, se les remitió el cuestionario mediante un correo electrónico (el cual incluía el enlace que daba acceso a la encuesta a través del portal de Survey Monkey) en el cual se explicaba por escrito y en mayor detalle los fines del estudio, las personas e instituciones implicadas en el mismo y, adicionalmente, se ofrecían los datos de contacto por si surgía alguna duda a la hora de cumplimentar el cuestionario.

Tras el contacto telefónico previo y la eliminación de las empresas que manifestaron no desear colaborar en la investigación, se procedió al envío del cuestionario, que se realizó por oleadas, entre febrero de 2021 y junio de 2022. Cabe mencionar que la situación de pandemia que se vivió por el Covid provocó que el trabajo de campo se dilatara en el tiempo.

En una segunda fase, una vez transcurrido aproximadamente un mes desde el envío del cuestionario, se volvió a contactar con todas aquellas empresas de las que no se había obtenido respuesta en cada oleada, solicitándoles su colaboración y remitiendo de nuevo el mail con el enlace al cuestionario en los casos en los que se solicitaba.

Finalmente, en una tercera y última fase, se revisaron los cuestionarios recibidos. En total se recibieron 98 encuestas de 98 empresas distintas, todas válidas, lo que representa una ratio de respuesta válida del 20,72%<sup>40</sup> y un error muestral del +/- 8,82%, bajo el supuesto de muestreo aleatorio simple, para un nivel de confianza del 95% y en el caso más desfavorable donde  $P=Q=0,5$ .

A modo de resumen, en la Tabla 8.4 se presenta la ficha técnica del estudio, donde se concentra la información relativa al universo o población objetivo, el censo poblacional, el ámbito geográfico, el método de recogida de información, la ratio de respuesta válida

---

<sup>38</sup> Con este fin se garantizó la confidencialidad de los datos y se ofreció el envío del informe final de la investigación una vez concluida.

<sup>39</sup> 473 empresas accedieron a participar del estudio. Con el resto de empresas o bien no se pudo contactar telefónicamente (374), o rechazaron colaborar en esta investigación (2.124). A este respecto, las razones argumentadas para el rechazo fueron: (a) ser política de la empresa no participar en este tipo de estudios, (b) la negativa a proporcionar información acerca del funcionamiento interno de la empresa y (c) no disponer del tiempo requerido para contestar el cuestionario.

<sup>40</sup> Si bien 2.971 empresas componían la población objetivo inicial, se ha tomado como universo solo las 473 empresas que decidieron participar en el estudio de investigación, por lo que la ratio de respuesta ha sido calculada teniendo en cuenta dichas empresas.

y el error muestral con su respectivo nivel de confianza, la referencia temporal del trabajo de campo y el perfil del encuestado.

<b>Universo o población objeto de estudio</b>	<i>Empresas industriales de fabricación con código CNAE-2009 del 20 al 30 y más de 51 trabajadores</i>
<b>Censo poblacional</b>	<i>473 empresas</i>
<b>Ámbito geográfico</b>	<i>Todo el territorio nacional</i>
<b>Método de recogida de información</b>	<i>Cuestionario estructurado suministrado a los directivos mediante una encuesta online</i>
<b>Tamaño muestral</b>	<i>98 encuestas válidas correspondientes a 98 empresas distintas</i>
<b>Ratio de respuesta válida</b>	<i>20,72% (98/473)</i>
<b>Error muestral <sup>41</sup></b>	<i>+/- 8,82%</i>
<b>Nivel de confianza</b>	<i>95% ; Z=1,96 ; P=Q=0,5</i>
<b>Referencia temporal del trabajo de campo</b>	<i>Febrero 2021 – Junio 2022</i>
<b>Perfil del encuestado</b>	<i>Director de operaciones o su equivalente</i>

Tabla 8.4. Ficha técnica de la investigación cuantitativa

#### 8.2.4. Validez externa e interna de la investigación

La validez externa de un estudio implica que los resultados sean generalizables al ámbito de análisis considerado —en este caso, las empresas pertenecientes a los sectores CNAE-2009 del 20 al 30, ubicados en España y con más de 51 empleados—. Con la información disponible de las 98 empresas, se ha creado una base de datos acerca de la “Servitización y la Industria 4.0, y sus efectos sobre la competitividad de las empresas españolas”, considerándose que la muestra es suficientemente representativa (desde un punto de vista cuantitativo) de la población objetivo. Tal como se ha señalado, el error muestral es de +/- 8,82%, siendo el nivel de confianza del 95%. Asimismo, y con el objeto de verificar si la muestra es realmente representativa cualitativamente de la población objetivo, se analizaron las principales características

<sup>41</sup> Para el cálculo del error muestral se utilizó la expresión

$$K = Z \sqrt{\frac{(Np-N) \frac{PQ}{N}}{Np-1}} = 1,96 \sqrt{\frac{(473-98) \times 0,5^2}{472 \times 98}} = 8,82\%$$

Donde N es el tamaño de la muestra; Np es el tamaño de la población; Z que al 95% de confianza toma un valor de 1,96 y para el 99% toma un valor aproximado de 3; p es la población que posee la característica; K es el error muestral.

tanto de la población inicial como de la muestra analizada con relación a su distribución por sectores.

Como se ha señalado anteriormente, la clasificación sectorial de las empresas que componen la muestra analizada se realizó teniendo en cuenta la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009), por ser ésta la más utilizada en el ámbito nacional. A efectos de nuestra investigación se seleccionaron para su estudio empresas pertenecientes a los sectores CNAE-2009 del 20 al 30. La Tabla 8.5 recoge la distribución sectorial tanto de la población objetivo como de la muestra analizada.

<i>Sector de Actividad Industrial</i>	<i>Muestra de empresas</i>		<i>Población de empresas</i>		<i>Distribución teórica</i>
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>CNAE 20: Industria química</i>	10	10,21%	25	5,29%	5,18
<i>CNAE 21: Fabricación de productos farmacéuticos</i>	7	7,14%	38	8,03%	7,87
<i>CNAE 22: Fabricación de productos de caucho y plásticos</i>	6	6,12%	63	13,32%	13,05
<i>CNAE 23: Fabricación de otros productos minerales no metálicos</i>	12	12,25%	74	15,65%	15,34
<i>CNAE 24: Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones</i>	6	6,12%	10	2,11%	2,07
<i>CNAE 25: Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo</i>	18	18,37%	85	17,97%	17,61
<i>CNAE 26: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos</i>	6	6,12%	72	15,22%	14,92
<i>CNAE 27: Fabricación de material y equipo eléctrico</i>	6	6,12%	40	8,46%	8,29
<i>CNAE 28: Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.</i>	12	12,25%	24	5,07%	4,97
<i>CNAE 29: Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques</i>	7	7,14%	16	3,38%	3,31
<i>CNAE 30: Fabricación de otro material de transporte</i>	8	8,16%	26	5,50%	5,39
<b><i>Total de empresas</i></b>	<b>98</b>	<b>100%</b>	<b>473</b>	<b>100%</b>	<b>98</b>

Tabla 8.5. Distribución de la población y la muestra por sector de actividad

Así pues, tras una primera aproximación, se constata que la proporción e importancia que cada industria tiene en la población objetivo se mantiene, en términos generales, en la muestra de empresas analizada. Sin embargo, se destaca la existencia de una menor participación en el estudio de empresas correspondientes a los sectores CNAE-2009 22, 24, 26 y 27 y, por el contrario, una mayor participación de empresas dedicadas a la fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (CNAE-2009 25).

La validez interna del estudio exige que la información solicitada se obtenga de las fuentes adecuadas para suministrarla. En este sentido, el contacto telefónico realizado con cada empresa, previo al envío del cuestionario, resultó fundamental para identificar a la persona más adecuada para su cumplimentación, siendo en este caso el Director de Operaciones o su equivalente en la empresa. Esta decisión se apoyó fundamentalmente en las conclusiones obtenidas a través del estudio de casos y el pretest, que indicaron que dichas personas/cargos eran las que podían poseer los conocimientos más adecuados acerca de todos los aspectos sobre los que se requería información o que ocupaban una posición en el organigrama de la empresa que les permitía recabar la información solicitada. Por tanto, el cargo de los directivos que han respondido a los cuestionarios permite confirmar la validez interna del estudio, es decir, que la información ha sido obtenida de fuentes fiables o adecuadas para suministrarla.

### **8.3. PERFIL DE LA MUESTRA DE EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS**

Si bien ya se han presentado algunas de las características de las empresas que componen la muestra utilizada en este estudio, que han servido para analizar tanto la validez externa como interna de la investigación, se ha considerado oportuno profundizar en este apartado en el análisis de otras características relevantes que definen el perfil de la muestra y las empresas que han servido como unidad de análisis. Así, a continuación se presentan las características de la muestra relativas a: (1) tipos de empresas que la integran, (2) tiempo que llevan las empresas incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente, (3) nivel de extensión y/o desarrollo de los servicios en las distintas áreas y/o departamentos de las empresas, (4) principal servicio ofrecido por la empresa y (5) empresas que cuentan o no con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0.

- (1) Tipos de empresas. De las 98 empresas que respondieron a la encuesta, la gran mayoría (60 empresas) son empresas industriales que manifiestan otorgar una gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios. Como segundo grupo

destacan las empresas de bienes que incluyen servicios en su oferta (30 empresas). Con un porcentaje mucho menor están las empresas exclusivamente de bienes (5 empresas) y, finalmente, se encuentran las empresas de servicios que manifiestan tener un producto exclusivo (3 empresas). Este resultado (Gráfico 8.1) demuestra que, a pesar de tener una muestra de organizaciones en su mayoría manufactureras, algunas empresas, por diversos motivos, recurren al desarrollo y/u oferta de servicios dentro de su oferta tradicional de bienes.

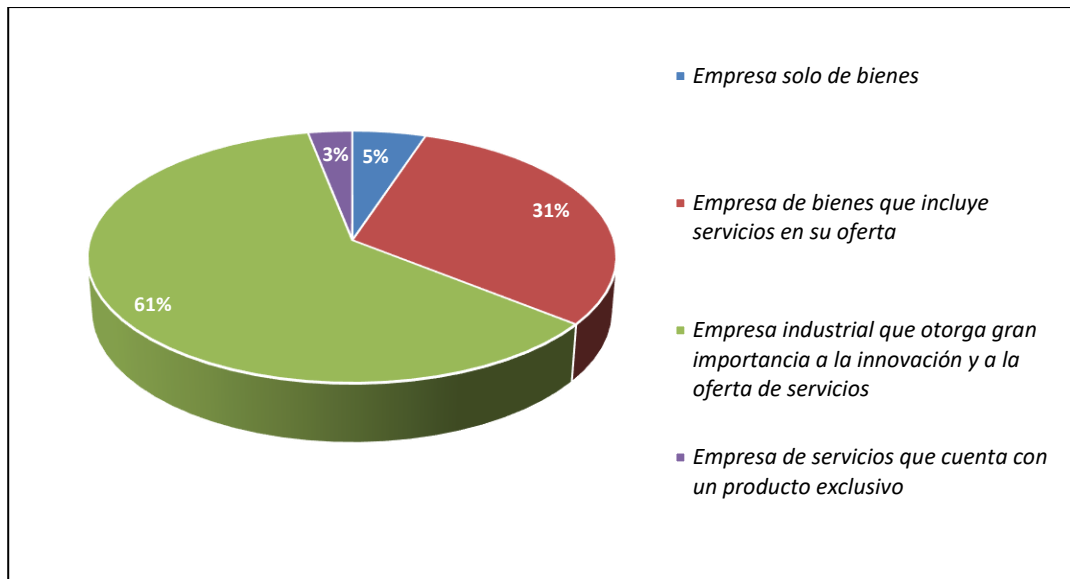


Gráfico 8.1. Tipos de empresas que participaron en el estudio empírico

- (2) Tiempo que llevan las empresas incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente. Un factor importante para esta investigación es conocer el tiempo que llevan ofreciendo servicios las empresas participantes en el estudio empírico. La escala de medición fue estructurada en seis categorías: 1 año, 2-3 años, 4-5 años, 6-10 años, Más de 10 años y la opción “*Todavía no ofrecemos servicios como parte de nuestra oferta al cliente*”. En el Gráfico 8.2 solo figuran las cuatro últimas alternativas, debido a que ninguna de las 98 empresas que respondieron la encuesta seleccionaron ninguna de las dos primeras opciones (1 año y 2-3 años respectivamente). Por otro lado, de las 98 empresas, el 95% afirmó que ya servitizaba y solo el 5% que aún no lo hacía (Gráfico 8.3).

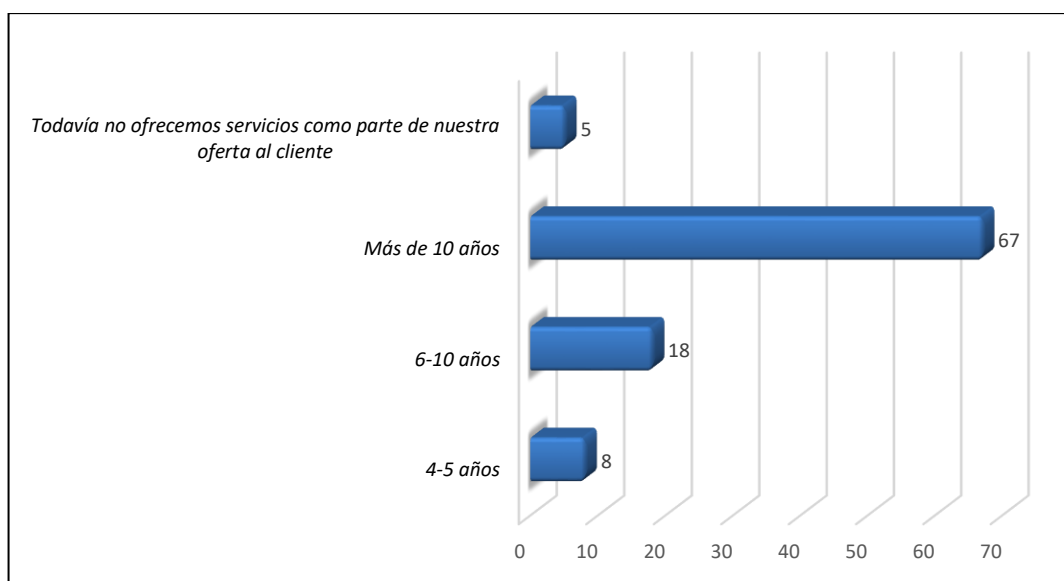


Gráfico 8.2. Tiempo que llevan las empresas incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente

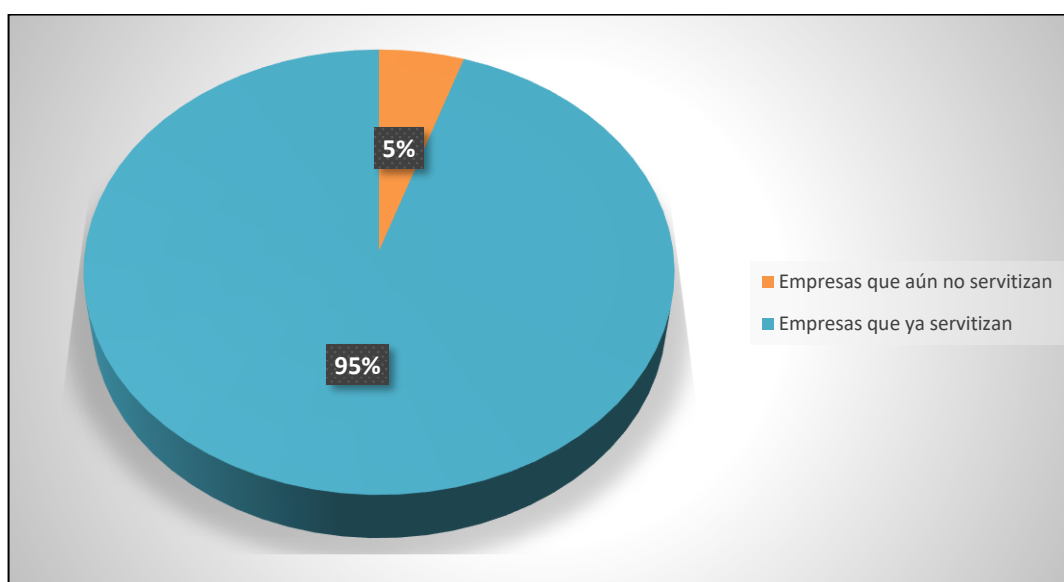


Gráfico 8.3. Empresas que servitizan versus las empresas que aún no servitizan

- (3) Nivel de extensión y/o desarrollo de los servicios en las distintas áreas y/o departamentos de las empresas. También se consideró necesario conocer si las empresas habían o no desarrollado servicios dentro de sus organizaciones y a qué nivel. Para ello fue necesario informarse sobre qué áreas y/o departamentos se encontraban comprometidos con el desarrollo y la oferta de servicios. En este sentido, del total de las 98 empresas, 41 empresas manifestaron que habían desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estimaban convenientes (alternativa B). Por otro lado, 3 empresas afirmaron que habían extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa (alternativa A).

Sin embargo, 49 empresas señalaron que habían llevado a cabo tanto la alternativa A como la alternativa B. Cabe mencionar, que solo 5 empresas manifestaron que, de momento, no han desarrollado servicios en sus organizaciones (Gráfico 8.4).

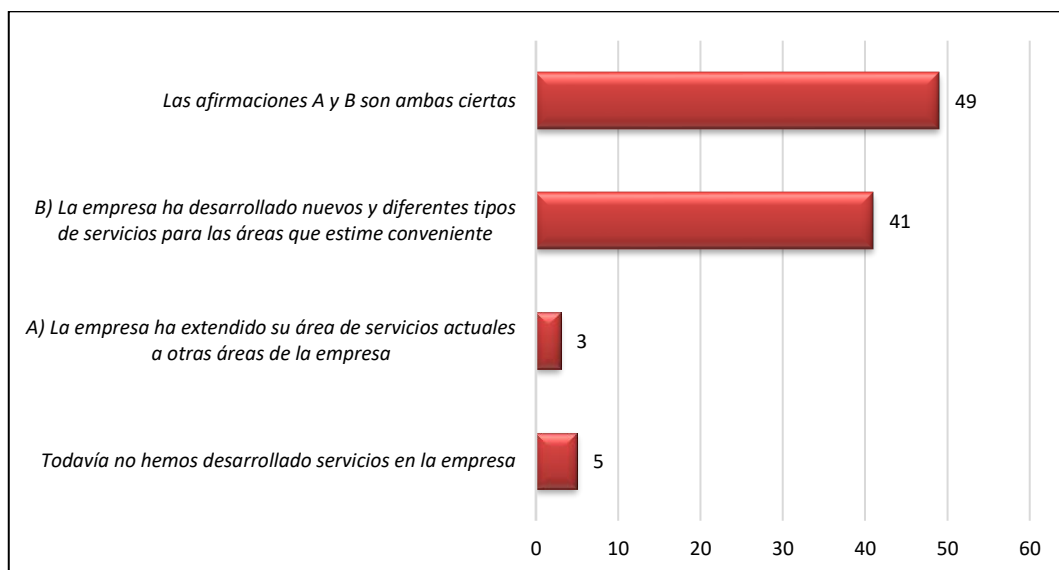


Gráfico 8.4. Nivel de extensión y/o desarrollo de los servicios en las distintas áreas y/o departamentos de las empresas

- (4) Principal servicio ofrecido por la empresa. Debido a que se decidió realizar esta segunda etapa del estudio empírico con empresas de los sectores industriales del CNAE-2009 del 20 al 30, se quiso conocer si las empresas que respondían a la encuesta destacaban por ofrecer algún servicio específico por encima de otros. A tal fin se propuso una pregunta abierta para que pudiesen detallar dicho servicio principal. En la Imagen 8.1 se aprecian los principales servicios que ofrecen las 98 empresas que participaron en el estudio (coincidiendo en más de un servicio unas con otras), siendo los cinco principales: diseño, asesoría, mantenimiento, soluciones y logística.



Imagen 8.1. Principales servicios ofrecidos por las empresas participantes en el estudio empírico



- (5) Empresas que cuentan o no con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0. Asimismo, en vista de que parte del interés de esta investigación es conocer si la Industria 4.0 (a través de la implementación de sus habilitadores digitales) ejerce o no un papel moderador sobre el desarrollo de la estrategia de servitización en empresas manufactureras de España, se consideró necesario conocer si las empresas participantes en el estudio contaban con un área o departamento encargado de dicha implementación. Del total de empresas que respondieron a la encuesta, 80 indicaron que sí contaban con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0 y, por otro lado, 18 señalaron lo contrario (Gráfico 8.5).

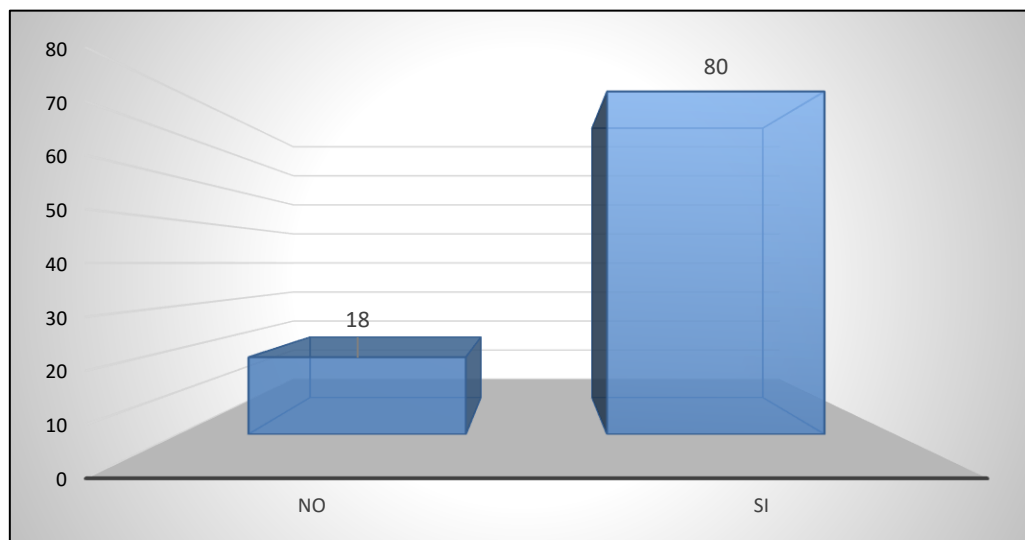


Gráfico 8.5. Empresas que cuentan o no con un con un área o departamento encargado de la Industria 4.0

- (6) Comparación de las empresas que sí han aplicado estrategias de servitización y las empresas que no lo han hecho aún. Al tener los descriptivos de las preguntas 1<sup>42</sup>, 2<sup>43</sup> y 4<sup>44</sup> se puede tratar de estimar las diferencias o similitudes halladas entre las empresas que servitizan (*Empresa de bienes que incluye servicios en su oferta*, *Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios*, *Empresa solo de bienes*) y las que no lo hacen (*Empresa solo de bienes*). En primer lugar, el hallazgo principal, basado en las respuestas de la encuesta, es

<sup>42</sup> "Según las siguientes opciones, seleccione aquella alternativa que más se asemeje al tipo de empresa en la que trabaja". Las opciones a elegir fueron: "Empresa solo de bienes", "Empresa de bienes que incluye servicios en su oferta", "Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios", "Empresa de servicios que cuenta con un producto exclusivo" y "No sabe / No contesta".

<sup>43</sup> "Indique desde hace cuánto tiempo llevan incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente". Las opciones a elegir fueron: "1 año", "2-3 años", "4-5 años", "6-10 años" y "Más de 10 años".

<sup>44</sup> "De acuerdo a la evolución y desarrollo de los servicios en su empresa, escoja la alternativa que más se adecúe a su situación actual". El resultado debía ser expresado en porcentaje.

que sólo 5 de las 98 empresas no han desarrollado la estrategia de servitización y/o la producción de servicios (Gráfico 8.6). Respecto a quienes sí la han desarrollado, puede verse que las empresas que otorgan gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios son las más posicionadas (desarrollando y ofreciendo servicios durante más de 10 años), siendo estas casi el 50% del total de empresas encuestadas. En segundo lugar, y con mayor trayectoria, se encuentran aquellas empresas de bienes que incluyen servicios en su oferta. Se puede decir también que la situación de las que no han adoptado estrategias de servitización y siguen dedicándose exclusivamente a la producción de bienes se sitúa como una situación neutral, la cual no está ni desarrollando ni evolucionando en comparación de las empresas que sí han aplicado estrategias de servitización. Por otro lado, se puede apreciar que aquellas empresas que otorgan gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios son las que han desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estimen conveniente y a su vez han extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa (Gráfico 8.7).

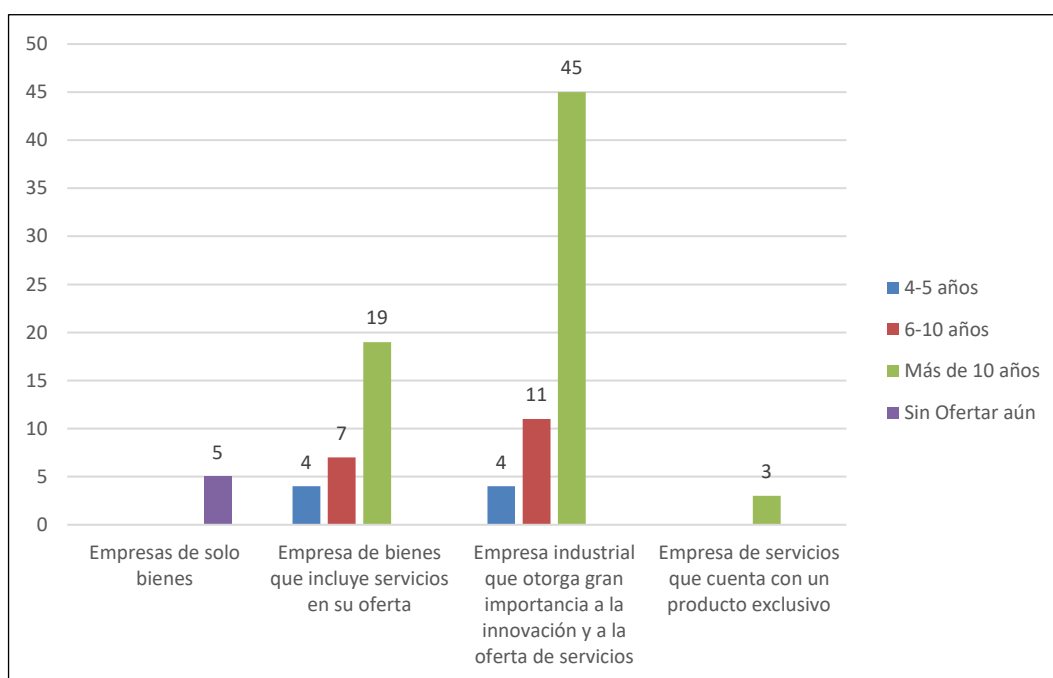


Gráfico 8.6. Tiempo ofertando servicios según el tipo de empresa

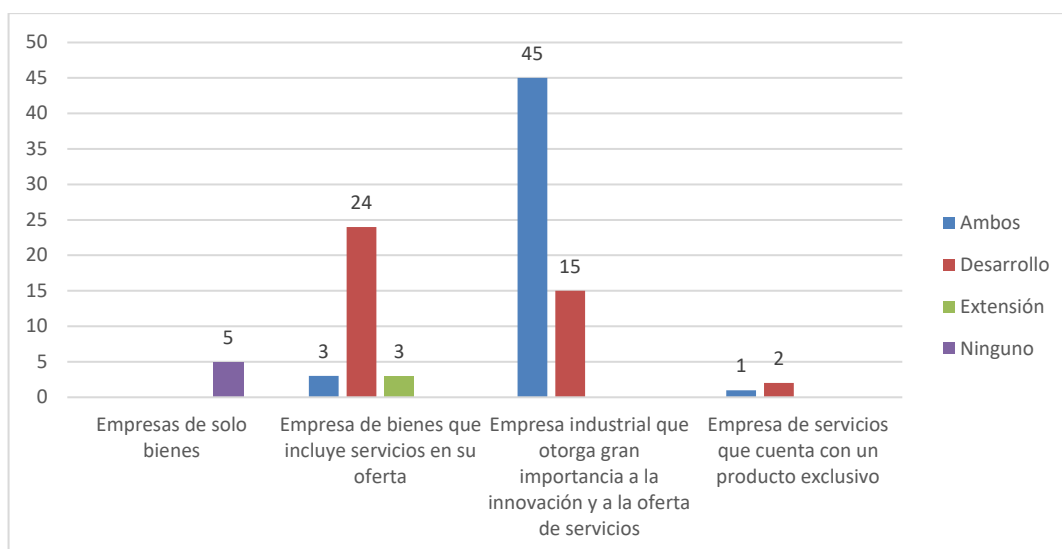


Gráfico 8.7. Situación actual de acuerdo al desarrollo y evolución<sup>45</sup> de los servicios según el tipo de empresa

- (7) Nivel de desarrollo que está teniendo la estrategia de servitización en las organizaciones. La Tabla 8.6 agrupa los beneficios que el desarrollo de la estrategia de servitización otorga a las empresas. Como puede apreciarse, hay un remarcado patrón de predominancia de percepción positiva, donde como mínimo 86 de las 98 empresas participantes en el estudio sí sienten o reconocen diversos tipos de beneficios en su gestión. Por otro lado, si se relaciona la Industria 4.0 con los principales aspectos que consideran las empresas en su competencia día a día, se puede apreciar que el desarrollo de la estrategia de servitización adquiere un mayor potencial. Es decir, la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en las empresas permite que éstas tengan una mayor valoración sobre la amplitud, la calidad y el grado de innovación de la cartera de servicios que poseen en comparación con sus competidores (Tabla 8.7). El porcentaje de respuestas positivas es de casi el 80% para los tres aspectos mencionados, lo cual es indicativo de su alta relación.

<sup>45</sup> Leyenda completa: “Las afirmaciones A y B son ambas ciertas”, “(A) La empresa ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente”, “(B) La empresa ha extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa” y “Todavía no hemos desarrollado servicios en la empresa”.

<i>Beneficios</i>	<i>Empresas beneficiadas (%)</i>
<i>Mayor orientación hacia el cliente</i>	95%
<i>Aumento del conocimiento de las necesidades y expectativas del cliente</i>	95%
<i>Estímulo hacia la innovación</i>	92%
<i>Generación de un producto superior gracias al feedback (mayor calidad en los productos gracias al B2B, B2C)</i>	88%
<i>Minimización de las incidencias ocasionadas por rechazos, y/o reclamaciones sobre el bien, y/o servicio ofertado</i>	91%
<i>Incremento en la satisfacción del cliente</i>	95%
<i>Fidelización del cliente</i>	96%
<i>Mejora de la imagen de la empresa en el mercado</i>	96%
<i>Mejor conocimiento del mercado, pudiendo detectar a tiempo nuevas oportunidades de negocio</i>	93%
<i>Captación de clientes nuevos</i>	95%
<i>Incremento de la cuota de mercado</i>	94%
<i>Incremento de las ventas</i>	92%
<i>Incrementos económicos</i>	91%
<i>Ventaja competitiva difícil de imitar</i>	91%

Tabla 8.6. Impacto de la estrategia de servitización en la competitividad

<i>Industria 4.0</i>	<i>Calidad de la cartera de servicios</i>	<i>Grado de innovación de la cartera de servicios</i>	<i>Amplitud de la cartera de servicios</i>
<i>No</i>	18	18	18
<i>Si</i>	80	80	80
<i>Total empresas</i>	98	98	98

Tabla 8.7. Impacto de la Industria 4.0 sobre la percepción de la calidad, el grado de innovación y la amplitud de la cartera de servicios

- (8) Nivel de desarrollo alcanzado en la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0. La Tabla 8.8 muestra que los principales habilitadores digitales de la Industria 4.0 son el big data, el cloud computing, la ciberseguridad y la realidad aumentada. Esto demostraría que el desarrollo tecnológico alcanzado en las

empresas participantes en el estudio es realmente alto, dado que su enfoque es el camino hacia la digitalización. Dentro de la cantidad de cambios significativos que perciben las empresas, se puede apreciar que se tiene un promedio mayor para quienes están encaminados hacia la Industria 4.0, siendo aproximadamente 6 cambios a diferencia de 4 cambios cuando se evalúa a quienes aún no han implementado habilitadores digitales de la Industria 4.0 (Gráfico 8.8). Finalmente, se observa que las empresas que respondieron de forma positiva respecto a la importancia y a la implantación de la Industria 4.0, tienen implantadas muchas más tecnologías que aquellas que no respondieron de forma positiva. Asimismo, casi el 90% de las empresas ya han empezado a servitizar, y el 90% de dichas empresas presentan también una mayor cantidad de habilitadores digitales implantados, siendo la moda o el tope contar con cuatro habilitadores digitales implantados (Gráfico 8.9).

<i>Habilitador digital de la Industria 4.0</i>	<i>Implantación en las empresas (%)</i>
<i>Big Data</i>	61%
<i>Ciberseguridad</i>	61%
<i>Computación en la nube</i>	62%
<i>Fabricación aditiva</i>	41%
<i>Internet industrial de las Cosas</i>	48%
<i>Realidad aumentada</i>	60%
<i>Realidad virtual o simulación</i>	54%
<i>Robots autónomos</i>	33%
<i>Sistemas de integración horizontal y vertical (Sistemas ciberfísicos)</i>	46%

Tabla 8.8. *Habilitadores digitales de la Industria 4.0 implantados en las empresas*

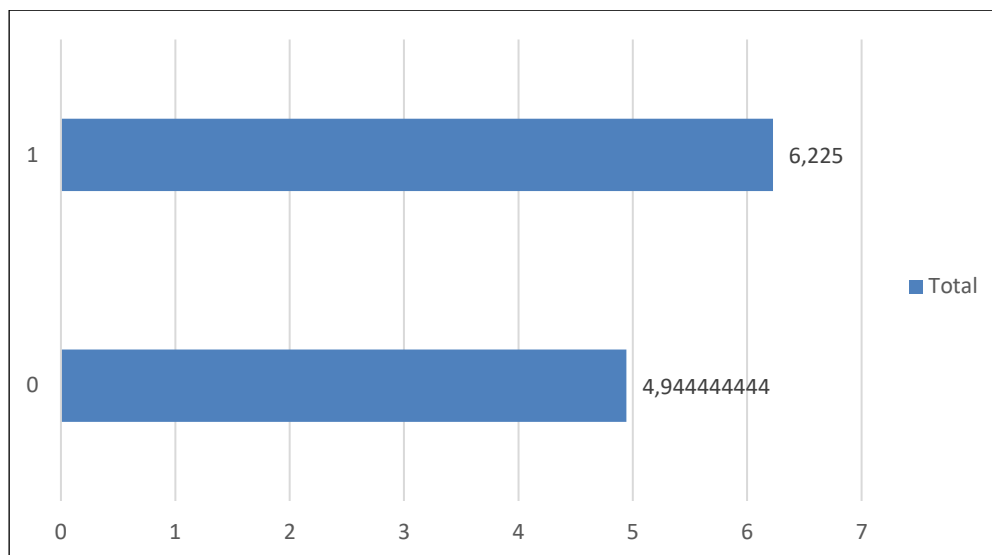


Gráfico 8.8. Promedio de cambios<sup>46</sup> significativos percibidos por las empresas por implementar o no los habilitadores digitales de la Industria 4.0

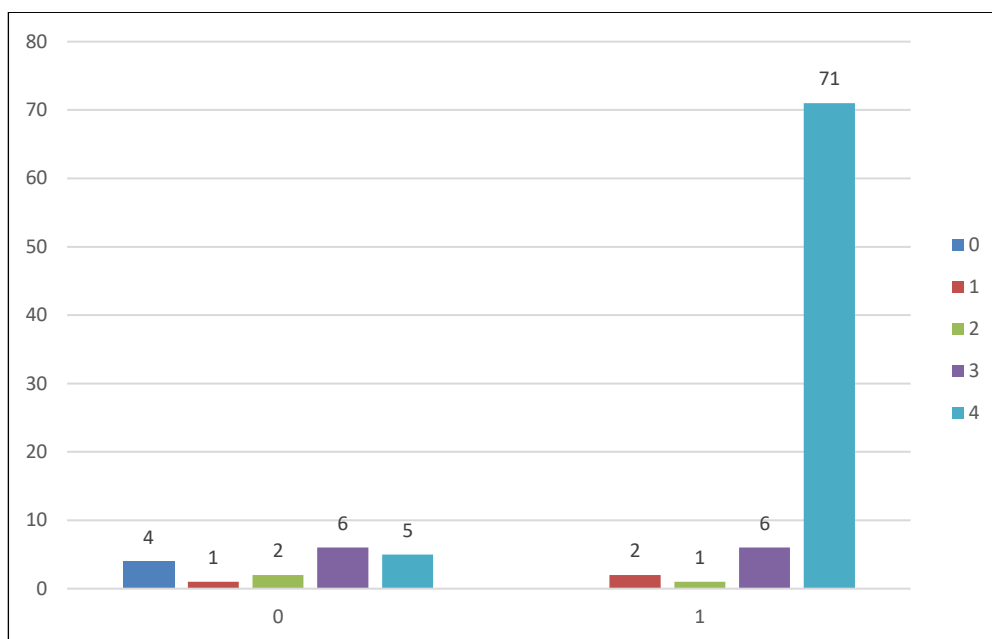


Gráfico 8.9. Habilitadores digitales de la Industria 4.0 implantados<sup>47</sup> en empresas: respuesta positiva (1) versus respuesta no positiva (0)

<sup>46</sup> Los cambios mencionados en la encuesta que podrían afectar a las empresas a causa de la introducción de la Industria 4.0 son: "Cambios en la calidad de la producción", "Creación de nuevos puestos de trabajo/perfiles más cualificados", "Cambios en la estructura organizativa", "Mayor coordinación entre las áreas y/o departamentos", "Necesidades de liquidez para invertir en más tecnología", "Cambios en la productividad" y "Reducción de puestos de trabajos existentes".

<sup>47</sup> Se pidió a la empresa que indicara qué habilitadores digitales de la Industria 4.0 listados en la encuesta tenían (o no) implantados, así como su nivel de implantación ("No Implantada", "1", "2", "3", "4" y "5", donde 1 es "Muy baja implantación" y 5 "Muy alta implantación"). El nivel de implantación considerado en la gráfica es del 4 en adelante.

## 8.4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este apartado se muestran los principales resultados de la investigación empírica de carácter cuantitativo. Se contrasta la pregunta de investigación general *¿En qué medida el desarrollo de la servitización permite a las empresas obtener beneficios que le ayuden a mejorar su competitividad?* Asimismo, se contrastan las distintas hipótesis de investigación planteadas, relacionadas con la implementación de una estrategia de servitización (RQ1) y los beneficios de desarrollar una estrategia de servitización efectiva (RQ2), para posteriormente exponer el resultado final.

*¿En qué medida el desarrollo de la servitización permite a las empresas obtener beneficios que le ayuden a mejorar su competitividad?* Para dar respuesta a la pregunta de investigación general se utilizó la información recabada en la pregunta 20 del cuestionario (*“Valore el impacto que ha tenido la estrategia de servitización en la competitividad de su empresa. Seleccione la opción que considere más correcta”*), en la cual, y tomando como base la literatura previamente revisada, se detallaron catorce beneficios que puede aportar el desarrollo de la estrategia de servitización a las empresas (Tabla 8.9).

El objetivo fue que la empresa que respondiese al cuestionario seleccionara, para cada beneficio, una única situación compuesta de cinco niveles: desde *“Nada satisfactorio”* hasta *“Muy satisfactorio”*<sup>48</sup>. Ahora bien, para proceder con el análisis y la obtención de resultados, primero se definió que una empresa mejora su competitividad<sup>49</sup> cuando los encuestados afirman percepciones o valoraciones como mínimo *“Satisfactorias”* en los siguientes cinco beneficios: captación de clientes nuevos, incremento de la cuota de mercado, incremento de las ventas, incrementos económicos y fidelización del cliente. Como resultado, y tomando como base el recuento de las respuestas obtenidas y limitándolas a las condiciones antes mencionadas, puede afirmarse que el 90% de las empresas encuestadas perciben que gracias al desarrollo de la estrategia de servitización han tenido beneficios que mejoran su competitividad.

---

<sup>48</sup> Los cinco niveles son: *Nada satisfactorio, Poco satisfactorio, Indiferente, Satisfactorio y Muy satisfactorio.*

<sup>49</sup> *Diversos autores afirman que cuando una empresa desarrolla la estrategia de servitización, estará adquiriendo mayor competitividad mediante el logro de beneficios, tales como: la captación de clientes nuevos, el incremento de la cuota de mercado, el incremento de las ventas, incrementos económicos y fidelización del cliente, entre otros. En este caso se consideraron las cinco variables antes mencionadas por tener una relación más directa con la generación de rentabilidades adicionales, la cual es uno de los principales beneficios que aporta la servitización en el caso de una correcta aplicación.*

<i>Item</i>	<i>Contenido</i>
<i>TARGET<sup>50</sup></i>	<i>Flag que indica que la empresa tiene los cinco beneficios principales en estado satisfactorio o superior indicando así la ventaja buscada</i>
<i>CONTEO_PRIMORDIALES<sup>51</sup></i>	<i>Cantidad de Ventajas primordiales catalogadas como Satisfactorias o superior</i>
<i>OrientacionCliente<sup>52</sup></i>	<i>Mayor orientación hacia el cliente</i>
<i>ConocimientoCliente</i>	<i>Aumento del conocimiento de las necesidades y expectativas del cliente</i>
<i>EstimInnovacion</i>	<i>Estímulo hacia la innovación</i>
<i>MayorCantidad</i>	<i>Generación de un producto superior gracias al feedback (mayor calidad en los productos gracias al B2B, B2C)</i>
<i>MinIncidencias</i>	<i>Minimización de las incidencias ocasionadas por rechazos, y/o reclamaciones sobre el bien, y/o servicio ofertado</i>
<i>Satisfacción</i>	<i>Incremento en la satisfacción del cliente</i>
<i>Fidelización</i>	<i>Fidelización del cliente</i>
<i>Imagen</i>	<i>Mejora de la imagen de la empresa en el mercado</i>
<i>ConocimientoMercado</i>	<i>Mejor conocimiento del mercado, pudiendo detectar a tiempo nuevas oportunidades de negocio</i>
<i>Captacion_Nuevo</i>	<i>Captación de clientes nuevos</i>
<i>Cuota_Mercado</i>	<i>Incremento de la cuota de mercado</i>
<i>Ventas</i>	<i>Incremento de las ventas</i>
<i>Económicos</i>	<i>Incrementos económicos</i>
<i>Ventaja_Comet</i>	<i>Ventaja competitiva difícil de imitar</i>

Tabla 8.9. Variables utilizadas para dar respuesta a la pregunta de investigación

Sin embargo, para corroborar con mayor certeza el resultado anterior, se decidió llevar a cabo dos comprobaciones adicionales.

Variable dependiente:

- Target<sup>53</sup>: Indica si la empresa cuenta con los cinco beneficios principales en estado satisfactorio o superior

<sup>50</sup> Categórica dicotómica.

<sup>51</sup> Numérica discreta.

<sup>52</sup> Categórica ordinal: *OrientacionCliente*, *ConocimientoCliente*, *EstimInnovacion*, *MayorCantidad*, *MinIncidencias*, *Satisfacción*, *Fidelización*, *Imagen*, *ConocimientoMercado*, *Captacion\_Nuevo*, *Cuota\_Mercado*, *Ventas*, *Económicos* y *Ventaja\_Comet*.

<sup>53</sup> Categórica dicotómica: indica si la empresa cuenta o no con los cinco posibles beneficios que otorga el desarrollo de la estrategia de servitización, a nivel satisfactorio o superior, indicando así la ventaja buscada.



Variable independiente:

- Flag\_Servitización<sup>54</sup>: Indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización

Técnica de análisis. Test de independencia<sup>55</sup>

$H_0$  = El desarrollo de la estrategia de servitización y la obtención de beneficios son variables independientes

El resultado de la prueba de independencia con ayuda del programa R arrojó un nivel de significatividad menor a 0,05, lo cual indica que debemos rechazar la hipótesis de independencia.

Conclusión: Existe evidencia estadística significativa para afirmar que las variables no son independientes y por el contrario se hallan relacionadas, por lo que podría establecerse que el desarrollo de la estrategia de servitización está relacionado con la obtención de beneficios que ayuden a la empresa a mejorar su competitividad. La conclusión anterior puede corroborarse mediante una regresión logística.

Técnica de análisis. Regresión logística<sup>56</sup>

---

<sup>54</sup> Categórica dicotómica: indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización.

<sup>55</sup> Test de independencia en tablas de contingencia (datos categóricos). Se establece una hipótesis nula ( $H_0$ ) y otra alternativa ( $H_1$ ), siendo éstas:

- $H_0$ : las variables son independientes, por lo que no existe una relación entre las dos variables categóricas. Así, conocer el valor de una variable no ayuda a predecir el valor de la otra.
- $H_1$ : las variables son dependientes, existiendo una relación entre las dos variables categóricas. De este modo, conocer el valor de una variable ayuda a predecir el valor de la otra.

La forma habitual de efectuar este contraste es el test chi-cuadrado, que se basa en la comparación de las frecuencias observadas en la muestra con las esperadas si no existiese relación, es decir, la frecuencia esperada si la hipótesis nula es cierta. Cuando la diferencia entre la frecuencia observada y la esperada es pequeña, la hipótesis nula no se puede rechazar, no pudiéndose rechazar así el hecho de que las dos variables no estén relacionadas. Por otro lado, si existe una diferencia grande entre la frecuencia observada y la esperada, es posible rechazar la hipótesis nula, concluyendo de este modo que las dos variables están relacionadas. La aproximación chi-cuadrado para el cálculo de los niveles de significación presenta problemas cuando hay frecuencias esperadas inferiores a 5. En tal caso, se efectúa el test exacto de Fisher.

<sup>56</sup> En un modelo de regresión logística, el objetivo es comprender la relación entre la variable dependiente, la cual suele ser cualitativa de tipo dicotómica (regresión logística binaria) o politómica, es decir con más de dos categorías (regresión logística multinomial), y las variables explicativas independientes o también llamadas covariables, las cuales a su vez pueden ser cuantitativas o cualitativas. Con relación a las variables cualitativas dicotómicas suelen realizarse modificaciones y en su lugar se incluyen variables indicadoras (Flags) bajo la consideración de que el valor no presente (o la ausencia) característico adherente a la variable cualitativa en estudio se recodifica como 0 mientras que su presencia tiene un valor de 1. Cabe mencionar que la claridad de codificación es muy importante respecto al modelado porque cualquier otra codificación daría como resultado otra interpretación del modelo. Para el caso de variables multinomiales o politómicas (con múltiples categorías) es necesario una transformación o cambio para poder incluirlos en el modelo; dichas transformaciones suelen implicar la creación de "nuevas" variables llamadas dummy o ficticias, de tal manera que se crean diversas variables para cada una de las multinomiales teniendo en consideración la cantidad de categorías que coexisten dentro de ellas. Si la variable multinomial tiene  $n$  categorías, se generarían  $n-1$  variables ficticias. Las variables creadas se introducen en el modelo de forma individual. La ecuación para el modelo de regresión logística es:

$$p(X) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p)}}$$

Estadísticamente se puede asociar la variable explicativa (Flag\_Servitización<sup>57</sup>) a la variable respuesta (Target<sup>58</sup>) por medio del ajuste de una regresión logística debido, en primer lugar, a la naturaleza que ésta posee al tener un valor de 0 o 1 y, en segundo lugar, a que su fin es determinar su comportamiento a partir de las variables explicativas. La ecuación (o modelo de regresión logístico) que se obtiene es:

$$P(\text{Target} = 1/\text{Flag\_Servitización}) = \frac{1}{1 + e^{-(-1.368 + 4.254 * \text{Flag\_Servitización})}}$$

El coeficiente de la variable predictora es significativo con  $\alpha < 0,05$  y tiene efecto marginal positivo, lo cual indica que cuando ésta es igual a 1 (Sí se ha implantado la Servitización) se incrementa la propensión a percibir beneficios (Target = 1).

#### 8.4.1. Elementos relevantes en el proceso de implementación de una estrategia de servitización (ES)

En esta sección se analiza la primera subpregunta de investigación (RQ1) y se responde a todas las hipótesis de investigación correspondientes a la implementación y desarrollo de la estrategia de servitización en las empresas participantes en el estudio. A continuación se describen los análisis realizados.

- *H1: El desarrollo de la ES se ve condicionado por el entorno de la empresa*

Se entiende por entorno la relación que mantiene la empresa con empresas proveedoras de servicios y/u otros socios estratégicos (contar con socios externos). Diversos investigadores<sup>59</sup> indican que, para que una empresa compita en la oferta de servicios, deberá contar con proveedores de servicios que le ayuden a investigar, diseñar y producir un servicio; de esa forma, las empresas fabricantes de bienes perciben más accesible su camino hacia el desarrollo de la estrategia de servitización, ya sea mediante el uso de los recursos que solo posee el proveedor

---

$$\log\left(\frac{p(X)}{1-p(X)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$$

Donde  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$  son los  $p$  predictores. Cada coeficiente (Beta) se interpreta manteniendo fijos al resto. Al igual que en el caso de la regresión lineal, los resultados obtenidos usando solo un predictor pueden diferir respecto a aquellos obtenidos usando múltiples predictores, especialmente cuando existe correlación entre ellos. La regresión logística es una técnica robusta y necesita pocos requisitos: (a) relación lineal entre el ln de las odds ratios (OR) y las variables independientes cuantitativas, (b) independencia de las observaciones entre sí, (c) ausencia de colinealidad entre variables independientes y (d) la variable dependiente debe ser cualitativa.

<sup>57</sup> Categórica dicotómica: indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización.

<sup>58</sup> Categórica dicotómica: indica si la empresa cuenta o no con los cinco posibles beneficios, que otorga el desarrollo de la estrategia de servitización, a nivel satisfactorio o superior indicando así la ventaja buscada.

<sup>59</sup> Ceci y Masini (2011), Kohtamäki y Partanen (2016), Neely (2008), Paiola et al. (2013), Spring y Araujo (2009) y Ziaee et al. (2018).

de servicios o bien externalizando la parte del servicio requerido por la empresa. A través de este análisis se trata de probar si poseer un entorno amplio tiene relación o afecta positivamente a la búsqueda, implantación o desarrollo de la servitización; es decir, si contar o no con socios externos influye en la empresa y en los servicios que ofrece y/o deja de ofertar. Para ello primero se analiza la posible relación entre un correcto desarrollo de la estrategia de servitización con el hecho de contar con proveedores de servicios como socios estratégicos.

Variables:

- Flag\_Servitización<sup>60</sup>: Indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización
- Flag\_Socios\_ServExt<sup>61</sup>: Indicador de poseer socios externos (Tabla 8.10)

<i>Item</i>	<i>Contenido</i>
<i>Pers_Serv_Consultoría</i>	<i>Servicio de consultoría</i>
<i>Pers_Serv_Diseño</i>	<i>Servicio de diseño y desarrollo</i>
<i>Pers_Serv_ElimConvProd</i>	<i>Servicio de eliminación y/o conversión de los productos</i>
<i>Pers_Serv_Finan</i>	<i>Servicios financieros</i>
<i>Pers_Serv_GestOpeProd</i>	<i>Servicio de gestión y operación del producto</i>
<i>Pers_Serv_Instal</i>	<i>Servicio de instalación y configuración</i>
<i>Pers_Serv_Logist</i>	<i>Servicio logístico</i>
<i>Pers_Serv_VentDistr</i>	<i>Servicio de venta minorista y distribución</i>
<i>Pers_Servo_Mant</i>	<i>Servicio de mantenimiento y soporte</i>

Tabla 8.10. Servicios ofertados por la empresa con relación al personal (interno y/o externo)<sup>62</sup>

Técnica de análisis: Test de independencia

<sup>60</sup> Categórica dicotómica.

<sup>61</sup> Categórica dicotómica: indica si la empresa cuenta con algún socio estratégico en la figura de proveedor de servicios. Variable creada a partir de otras siguiendo la siguiente regla: la cantidad de socios externos se basa en el recuento de todos aquellos servicios en donde la respuesta de los ítems de la Tabla 8.10 fue "pocos trabajadores propios y personal externo".

<sup>62</sup> Variables ordinales: la escala utilizada es: "El personal dedicado a estas actividades es externo", "Pocos trabajadores de mi empresa se dedican a estas actividades" y "Gran parte de los trabajadores de mi empresa realizan estas actividades".

$H_0$ : El desarrollo de la estrategia de servitización y contar con proveedores de servicios como socios estratégicos son variables independientes

	<i>Empresas que servitizan</i>	<i>Empresas que no servitizan</i>	<i>Total (N)</i>
<i>Sí posee socios externos</i>	100%	0%	100% (5)
<i>No posee socios externos</i>	66,6%	33,4%	100% (93)

Tabla 8.11. Relación entre el desarrollo de la estrategia de servitización y los proveedores de servicios

El análisis estadístico efectuado a partir de los datos de la Tabla 8.11 otorga un nivel de significatividad (0,1758) mayor a 0,05, lo cual conduce a no rechazar  $H_0$ ; es decir, no hay evidencia estadística para afirmar que exista asociación entre las variables. En otras palabras, el desarrollo de una estrategia de servitización no implica necesariamente que la empresa deba contar con proveedores de servicios como socios estratégicos para el desarrollo y la oferta de servicios.

- $H_2$ : El desarrollo de la ES requiere cocreación (empresa/cliente)

Según lo plasmado en la literatura<sup>63</sup>, la creación de valor ya no recae en las empresas hacia los clientes, sino que ésta ha cambiado hacia una creación de valor colaborativa y recíproca también conocida como coproducción o cocreación de valor. Consiste en fomentar la cocreación con el cliente, haciendo participar a este en el desarrollo del bien/servicio con el objetivo de adaptarlo a sus necesidades específicas. Se fundamenta en que la mayor fuente de innovación de una empresa es originada por una constante interacción con el cliente. Asimismo, se afirma que el desarrollo de la estrategia de servitización tendrá que implicar necesariamente la personalización de cada producto generado, requiriendo la cocreación por ambas partes, ya que los clientes otorgan un mayor valor a la sensación de participación en la cocreación de objetivos compartidos. Lo que se pretende con este análisis es comprobar si efectivamente las empresas participantes en el estudio consideran necesaria la cocreación con el cliente para el desarrollo de una estrategia de servitización efectiva.

<sup>63</sup> Durugbo (2014) y Kohtamäki y Partanen (2016).

Variables:

- Req\_Cocreación<sup>64</sup>: Indica si requiere cocreación de valor (B2B, B2C)
- Flag\_Servitización<sup>65</sup>: Indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización

Tabla de contingencia:

	<i>Desarrolló servitización</i>	<i>No desarrolló servitización</i>	<i>Total (N)<sup>66</sup></i>
<i>Requiere cocreación</i>	93,3%	6,7%	100% (90)
<i>No requiere cocreación</i>	100%	0	100% (5)

Técnica de análisis: Test de independencia

$H_0$  = El desarrollo de la estrategia de servitización y la necesidad de la cocreación son variables independientes

El resultado de realizar la prueba de independencia con ayuda del programa R arrojó un nivel de significatividad mayor a 0,05, lo cual indica que no se debe rechazar la hipótesis de independencia.

Asimismo, al calcular el coeficiente de contingencia a partir de la tabla se obtuvo un valor de 0,135. Ello refleja que se tiene una baja intensidad de asociación entre las variables.

Se puede concluir señalando que existe evidencia estadística significativa para afirmar que las variables son independientes, por lo que podría establecerse que la estrategia de servitización en una empresa no necesariamente implica o requiere que a su vez exista o comience a desarrollarse la cocreación.

---

<sup>64</sup> Categórica dicotómica.

<sup>65</sup> Categórica dicotómica.

<sup>66</sup> El resto de las empresas se encuentran en la categoría "No sabe / No opina".

- *H3: Para una correcta implementación de la ES resulta necesario el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades*

Como se ha mostrado en la literatura recogida en el primer capítulo de esta Tesis Doctoral, diversos investigadores<sup>67</sup> afirman que las empresas, en su mayoría manufactureras, deben ser conscientes de su situación actual y en base a ello generar las competencias y/o capacidades de valor agregado que necesiten con el objetivo de ofrecer nuevos servicios y soluciones a sus clientes, más allá de solo fabricar bienes. Es decir, se trata de innovar sus capacidades actuales buscando mantener su ventaja competitiva con el fin de pasar de vender solo bienes, a vender bienes con servicios, ambos integrados, para así ofrecer valor añadido en la oferta; además, dichas capacidades deberán ser distintivas en relación con las de sus competidores y sostenibles en el tiempo. A través de la realización de este análisis, se pretende corroborar lo afirmado en líneas anteriores, es decir, comprobar si efectivamente las empresas participantes en el estudio consideran necesaria la generación de competencias y/o conocimientos para poder desarrollar una estrategia de servitización efectiva.

#### Variables:

- Req\_NuevosConocimientos<sup>68</sup>: Indica si la empresa requiere el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades
- Flag\_Servitización<sup>69</sup>: Indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización

#### Técnica de análisis: Test de independencia

$H_0$  = El desarrollo de la estrategia de servitización y la necesidad de desarrollar nuevos conocimientos y capacidades son independientes

El resultado de realizar esta prueba estadística en el programa R arrojó un nivel de significatividad de 0,1391. Al ser mayor a 0,05 indica que se debe rechazar la hipótesis nula de independencia y, por lo tanto, bajo esta prueba, las variables en

---

<sup>67</sup> Adrodegari y Sacconi (2017), Baines y Shi (2015), Barney (1986, 1991), Biege et al. (2012), Brax y Jonsson, (2009), Ceci y Masini (2011), Datta y Roy (2010), Gaiardelli et al. (2014), Gebauer et al. (2005), Grant (1991), Khanra et al. (2021), Kimita et al. (2022), Kreye et al. (2015), Martinez et al. (2010), Paiola et al. (2013), Parida et al. (2014), Raddats et al. (2019), Spring y Araujo (2009), Winter (2003) y Ziaee et al. (2018).

<sup>68</sup> Categórica dicotómica.

<sup>69</sup> Categórica dicotómica.

estudio podrían carecer de una relación. Es decir, se podría afirmar que para la implementación de la servitización no resulta realmente necesario el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades.

Tras analizar la hipótesis de investigación anterior, se planteó identificar el perfil más solicitado por las empresas en relación con las personas destinadas a brindar los servicios; es decir, conocer qué formación académica resulta ser la más solicitada por las empresas. Para ello se planteó dar respuesta a si es necesario un perfil específico para el desarrollo de los servicios. Esta pregunta trata de determinar cuál es el tipo de perfil (requerido por las empresas) que más impacta en la obtención de beneficios derivados del desarrollo de la servitización. Dentro de los diferentes tipos, se trata de verificar si alguno de ellos, de forma específica, tiene relación directa o afecta positivamente al desarrollo de la servitización.

Variables:

- Target<sup>70</sup>: Indica si la empresa percibe los cinco beneficios primordiales
- Perfil del personal idóneo<sup>71</sup>
  - Form\_Univ: Trabajadores con formación universitaria
  - Form\_Prof: Trabajadores profesionales
  - Form\_Tecn: Trabajadores técnicos
  - Otros: Trabajadores con otros perfiles

Técnica de análisis: Test de independencia

Para ello se realiza la prueba exacta de Fisher de forma individual para cada una de las variables asociadas al tipo de personal idóneo, cada una con la siguiente hipótesis:

$H_0$ : La obtención de beneficios y el perfil del personal idóneo son variables independientes

---

<sup>70</sup> Categórica dicotómica.

<sup>71</sup> Todas las variables mencionadas son categóricas dicotómicas.

Ítem	Nivel de significatividad Test de Independencia de Fisher
Trabajadores con formación universitaria	0,1765
Trabajadores profesionales	1
Trabajadores técnicos	1
Trabajadores con otros perfiles	0,1537

Tabla 8.12. Test de independencia de los perfiles que desarrollan los servicios

Ta como se observa en la Tabla 8.12, las cuatro variables analizadas poseen un nivel de significatividad mayor a 0,05, ante lo cual podría afirmarse que no hay evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. Es decir, podría afirmarse que cada uno de los perfiles es independiente de la variable Target. En otras palabras, no existe un perfil específico, dedicado a la entrega del servicio, que esté relacionado con que la empresa perciba los beneficios del desarrollo de la estrategia de servitización por la entrega del servicio.

Por otro lado, se trató de conocer el impacto que tiene el personal encargado de brindar los servicios sobre el desarrollo la estrategia de servitización. Para ello, y a través del análisis de regresión múltiple<sup>72</sup> (una variable respuesta explicada por medio de dos o más variables de estudio) nos centramos en la significatividad de sus variables (las cuales pueden ser cualitativas y cuantitativas).

<sup>72</sup> El análisis de regresión múltiple es el estudio de la forma en que una variable dependiente “y” se relaciona con dos o más variables independientes. En el caso general se empleará p para representar la cantidad de variables independientes:

$$y = \beta_0 + X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + X_3\beta_3 + \dots + X_p\beta_p + \varepsilon$$

El término del error explica la variabilidad en “y” que no puede explicar las p variables independientes. El error es una variable aleatoria distribuida normalmente con media cero y varianza constante, para todos los valores de las  $X_i$ . Si se considera el valor medio de la variable “y” dadas las variables independientes  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ , se obtiene la ecuación de regresión lineal:

$$E(y/X) = \beta_0 + X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + X_3\beta_3 + \dots + X_p\beta_p$$

Utilizando los datos de una muestra de tamaño n y el método de mínimos cuadrados se determina la ecuación de regresión múltiple estimada:

$$\hat{y}_j = \hat{\beta}_0 + X_{j1}\hat{\beta}_1 + X_{j2}\hat{\beta}_2 + X_{j3}\hat{\beta}_3 + \dots + X_{jp}\hat{\beta}_p$$

Cada coeficiente  $\hat{\beta}_j$  representa una estimación del cambio en “y” que corresponde a un cambio unitario en  $x_j$  cuando todas las demás variables independientes se mantienen constantes.



Variable dependiente:

- Puntaje\_Beneficios<sup>73</sup>: Nivel total de percepción de importancia de los principales beneficios que generan competitividad (suma de valores recategorizados de importancias)

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Oferta\_Servicios<sup>74</sup>: Tiempo ofertando servicios
- Rep\_Ingresos\_Servicios<sup>75</sup>: Representatividad de los ingresos por servicios
- Pers\_Serv\_Prom<sup>76</sup>: Cantidad de personal (más frecuente) asignado a los servicios

Técnica de análisis: Modelo de regresión múltiple

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Nivel de significatividad <sup>77</sup></i>
<i>Tiempo ofertando servicios de 6 a 10 años</i>	-0,1320	0,2430
<i>Tiempo ofertando servicios durante más 10 años</i>	-0,1027	0,3122
<i>La empresa aún no ofrece servicios</i>	-0,8024	3,25e-07 ***
<i>Porcentaje de ingresos generados por la oferta de servicios</i>	0,0003	0,8020
<i>Muchos empleados propios de la empresa desarrollan los servicios</i>	0,3627	0,0134 **
<i>Pocos empleados propios de la empresa desarrollan los servicios</i>	0,2810	0,0557 *
<i>No hay personal propio de la empresa que desarrolle los servicios</i>	-0,2233	0,3166

Tabla 8.13. Resultados modelo de regresión múltiple (variable dependiente: Puntaje\_Beneficios)

Analizando el modelo de regresión múltiple estimado (Tabla 8.13), se observa que tanto ofertar servicios (“La empresa aún no ofrece servicios”) como la cantidad de trabajadores que se encargan de brindarlos (tanto externos como internos: “Muchos empleados propios de la empresa desarrollan los servicios” y “Pocos empleados

<sup>73</sup> Numérica discreta: es la suma de todos los valores de los niveles de satisfacción de los beneficios que genera el desarrollo de la estrategia de servitización.

<sup>74</sup> Categórica ordinal: señala el tiempo que lleva la empresa ofertando servicios: “1 año”, “2-3 años”, “4-5 años”, “6-10 años” y “Más de 10 años”.

<sup>75</sup> Numérica continua: expresada en porcentaje.

<sup>76</sup> Categórica ordinal: es la moda en cuanto a la cantidad y el tipo de trabajadores que realizan los servicios que la empresa oferta; las opciones son: “El personal dedicado a estas actividades es externo”, “Pocos trabajadores mi empresa se dedican a estas actividades” y “Gran parte de los trabajadores de mi empresa realizan estas actividades”.

<sup>77</sup> Niveles de significación: (\*)  $\alpha < 0,1$ ; (\*\*)  $\alpha < 0,05$ ; (\*\*\*)  $\alpha < 0,01$

*propios de la empresa desarrollan los servicios*") son factores significativos y con efecto positivo sobre la percepción de los beneficios.

- *H4: El desarrollo de la ES se ve beneficiado por la implementación de habilitadores digitales de la Industria 4.0*

Se pretende confirmar lo que varios investigadores<sup>78</sup> afirman: la implementación de los habilitadores de la Industria 4.0 contribuye al desarrollo de la estrategia de servitización de la empresa. Ellos afirman que cuando se comiencen a utilizar las tecnologías de la Industria 4.0 la servitización será un gran aliado en cuanto a la oferta de nuevos e innovadores bienes y servicios. De igual forma, señalan que la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, junto con la estrategia de servitización, facilita la innovación en modelos de negocio inteligente, generando así una intensa relación entre la Industria 4.0 y la servitización, logrando el surgimiento de nuevos servicios industriales y nuevos modelos de negocio basados en ofertas de bienes con servicios y permitiendo la obtención de diversos beneficios tales como: conseguir nuevos clientes, acceder a nuevos mercados, desarrollar nuevas ideas de negocio, lograr mayor competitividad y generar mayores rentabilidades, entre otros.

Variable dependiente:

- Puntaje\_Beneficios<sup>79</sup>: Nivel total de percepción de importancia de los principales beneficios que generan competitividad (suma de valores recategorizados de importancias)

Variables independientes:

- Importancia\_Ind4.0<sup>80</sup>: Importancia de contar con un área/departamento encargado de la Industria 4.0
- CantTecn\_Impl<sup>81</sup>: Cantidad de habilitadores digitales implantados por esta área/departamento encargado de la Industria 4.0

---

<sup>78</sup> Ardito et al. (2018), Bettiol et al. (2022), Dalenogare et al. (2018), Frank et al. (2019), Ibarra et al. (2018), Kagermann et al. (2013), Kamp (2016a, 2016b), Kohtamäki et al. (2020b), Lee et al. (2014), Naik et al. (2020), Paiola y Gebauer (2020), Paschou et al. (2020), Rabetino et al. (2015), Stock et al. (2018), Tian et al. (2022) y Wang et al. (2016).

<sup>79</sup> Numérica discreta.

<sup>80</sup> Categórica ordinal: valoración del 1 al 5 del grado de importancia que tiene la Industria 4.0 en la empresa, donde 1 es "Muy baja importancia" y 5 "Muy alta importancia".

<sup>81</sup> Numérica discreta: nivel de implantación o no (en una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy baja implantación" y 5 "Muy alta implantación") o no de nueve habilitadores digitales de la Industria 4.0 (Big Data, Ciberseguridad, Computación en la nube, Fabricación aditiva, Internet industrial de las Cosas, Realidad aumentada, Realidad virtual o simulación, Robots autónomos, Sistemas de integración horizontal y vertical o Sistemas ciberfísicos).

- Cambios\_Percibios<sup>82</sup>: Cambios percibidos desde la implantación del área/departamento encargado de la Industria 4.0

Técnica de análisis: Modelo de regresión múltiple

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Grado de importancia de la Industria 4.0 en la empresa</i>	<i>0,1816</i>	<i>0,8186</i>
<i>Cantidad de habilitadores digitales implantados en la empresa</i>	<i>3,301</i>	<i>2,62e-06 ***</i>
<i>Cambios internos percibidos en la empresa por la implementación de la Industria 4.0</i>	<i>0,6129</i>	<i>0,1705</i>

Tabla 8.14. Resultados modelo de regresión múltiple hipótesis H4 (variable dependiente: Puntaje\_Beneficios)

Como se observa en la Tabla 8.14, la cantidad de habilitadores digitales implantados por el área encargada de la Industria 4.0 es un factor determinante con efecto positivo para llegar a percibir los principales beneficios generados por un correcto desarrollo de la estrategia de servitización.

Por otro lado, se ha analizado la correlación entre la importancia de servitizar los productos y la importancia de contar con un área/departamento encargado de la Industria 4.0. Con este fin, se ha calculado el coeficiente de correlación de Spearman<sup>83</sup> entre las puntuaciones otorgadas a dichas variables en la escala Likert de dimensión 5 (variables Imp\_Servit e Importancia\_Ind4.0) y se ha efectuado el test de correlación con hipótesis nula  $H_0: \rho=0$ . Se obtiene un resultado significativo con un coeficiente de Spearman estimado 0,5415. Es decir, la importancia de contar con un área/departamento encargado de la Industria 4.0 tiene una correlación positiva entre moderada y fuerte con la importancia de servitizar los productos. Lo anterior refuerza que la servitización adquirirá un mayor desarrollo en cuanto se comiencen a utilizar tecnologías propias de la Industria 4.0.

<sup>82</sup> Numérica discreta.

<sup>83</sup> El coeficiente de correlación rho de Spearman evalúa la relación monótona entre dos variables continuas u ordinales. Se basa en los rangos (orden o posición que ocupa cada observación en la muestra ordenada) y suele utilizarse para evaluar relaciones en las que intervienen variables ordinales. Se calcula como el coeficiente de correlación lineal para los rangos y, por tanto, su interpretación es similar. Valores próximos a 0 indican una correlación débil entre las variables. El signo, positivo o negativo, refleja el sentido de la relación, directa o inversa, entre las variables consideradas. A partir de este coeficiente puede plantearse un test de correlación, con hipótesis nula:  $H_0: \rho=0$ . Un resultado significativo de este test permite concluir la existencia de correlación entre las variables.

- *H5: El desarrollo de la ES genera retos y desafíos a afrontar durante el proceso de transición*

Diversos investigadores<sup>84</sup> afirman que parte del proceso de transición de empresas que ofertan exclusivamente bienes a empresas que ofertan bienes con servicios implica afrontar ciertos retos y desafíos generados por dicha transición. La pregunta 21 de la encuesta menciona cada uno de los principales retos o desafíos (Tabla 8.16) a los cuales se ven expuestas las empresas durante el proceso de transición de ser empresas que ofertan bienes a ser empresas que ofertan bienes con servicios. En esta sección se analizan los retos o desafíos que se correlacionan con la importancia de la servitización. Para ello, se analiza la relación entre el desarrollo de la servitización y los diversos retos o desafíos que ésta podría generar.

Técnica de análisis: Test de correlación

Se han analizado las correlaciones existentes entre la importancia de la estrategia de servitización y los retos o desafíos detallados en la Tabla 8.16; con este fin, se han calculado los coeficientes de correlación de Spearman entre las puntuaciones otorgadas a dichas variables en la escala Likert de dimensión 6<sup>85</sup>.

<i>Servitización</i>	<i>Retos o desafíos<sup>86</sup></i>	<i>Coefficiente de correlación de Spearman (Rho)</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Importancia de la servitización<sup>87</sup></i>	<i>Desconocimiento del mercado en relación con la competencia (poca capacidad de ver qué demanda de servicios se da en el mercado, pudiendo estar perdiendo participación en él)</i>	0,3319	0,0008 ***
	<i>Es difícil adaptar la oferta a cada cliente o segmento de cliente, lo cual requiere un conocimiento profundo de sus necesidades</i>	0,1869	0,0654 **
	<i>Es difícil ganar la confianza del cliente siendo proveedores de bienes, mucho más difícil aún lo será al ser proveedores de servicios</i>	0,1583	0,1195

<sup>84</sup> Khanra et al. (2021), Mathieu (2001a), Pessôa y Becker (2017), Roscitt (1990), Windahl y Lakemond (2006) y Zhang y Banerji (2017).

<sup>85</sup> La escala presenta las siguientes dimensiones: "Muy Importante", "Importante", "Indiferente", "Poco Importante", "Nada Importante".

<sup>86</sup> Todas las variables son categóricas ordinales.

<sup>87</sup> Categórica ordinal.

<i>Servitización</i>	<i>Retos o desafíos<sup>86</sup></i>	<i>Coefficiente de correlación de Spearman (Rho)</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
	<i>Generación de elevados costes de implementación de servicios a la oferta tradicional de bienes</i>	0,2647	0,0084 ***
	<i>Mi empresa no se ha esforzado por desarrollar ni innovar en servicios</i>	-0,0203	0,8426
	<i>Muchas veces el cliente no valora el servicio ofrecido y no está dispuesto a pagar por él</i>	0,2737	0,0064 ***
	<i>Necesidad de contar con personal especializado: Resulta complejo y costoso dotar de capacidades enfocadas en descubrir las necesidades y gustos del cliente</i>	0,3697	0,0002 ***
	<i>No es fácil establecer un cuadro de precios</i>	0,2276	0,0242 **
	<i>No resulta fácil el cobro por el servicio, decidiendo finalmente regalarlo como parte de la oferta del producto</i>	0,3208	0,0013 ***
	<i>Ofrecer algunos servicios podría conllevar a entrar en competencia con algunas empresas aliadas</i>	-0,0227	0,8245
	<i>Poca capacidad de medir la rentabilidad económica ganada al ofrecer servicios</i>	0,3606	0,0003 ***
	<i>Poca conciencia de la utilidad (rentabilidad) que podría generar para la organización el recurrir a la oferta de servicios</i>	0,4186	1,789e-05 ***
	<i>Resistencia al cambio: Resulta difícil alejarse de la lógica del producto y empezar a pensar en bienes con servicios</i>	-0,2070	0,0408 **
	<i>Resulta difícil fraccionar el precio de los contratos entre sus componentes (bienes y servicios)</i>	0,3962	5,381e-05 ***
	<i>Resulta más importante abarcar más y más el mercado, cayendo en el error de captar clientes poco rentables, y llegando a abaratar los servicios</i>	0,3555	0,0003 ***
	<i>Solemos priorizar la venta de la cartera de bienes debido a su mayor rentabilidad</i>	0,3664	0,0002 ***

Tabla 8.15. Correlaciones entre la importancia de desarrollar una estrategia de servitización efectiva y los posibles retos y desafíos que se presentan durante el proceso de transición

Tal como se detalla en la Tabla 8.15, se observan correlaciones significativas con la importancia de desarrollar una estrategia de servitización efectiva excepto para

tres retos. Además, todos los retos o desafíos tienen correlación positiva, excepto tres, de los que dos no tienen correlación significativa: “*Mi empresa no se ha esforzado por desarrollar ni innovar en servicios*” y “*Ofrecer algunos servicios podría conllevar a entrar en competencia con algunas empresas aliadas*”.

- *H6: El desarrollo de la ES en conjunto con los habilitadores digitales de la Industria 4.0 implica realizar cambios en la estructura interna de la empresa*

Tal como se muestra en la literatura previamente analizada<sup>88</sup>, la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 junto con el desarrollo de la estrategia de servitización podría generar ciertos cambios internos en la empresa. De acuerdo con los datos obtenidos, el 88% de las empresas que señalan haber desarrollado la estrategia de servitización afirman haber experimentado cambios en su estructura interna.

Indagando más a fondo, también se puede identificar la cantidad de cambios<sup>89</sup> que las empresas consideran necesarios para el correcto desarrollo de la estrategia de servitización en conjunto con los habilitadores digitales de la Industria 4.0, observando valores diferenciados para cada escenario referente a si desarrolló o no la servitización.

Tabla de contingencia:

	<i>Perciben los beneficios de la estrategia de servitización</i>	<i>No perciben los beneficios de la estrategia de servitización</i>	<i>Total (N)</i>
<i>Menos de 6 cambios</i>	87,5%	12,5%	100% (16)
<i>6 cambios</i>	95,8%	4,2%	100% (48)
<i>Más de 6 cambios</i>	85,3%	14,7%	100% (34)

<sup>88</sup> Ardito et al. (2018), Bettiol et al. (2022), Dalenogare et al. (2018), Frank et al. (2019), Ibarra et al. (2018), Kagermann et al. (2013), Kamp (2016a, 2016b), Kohtamäki et al. (2020b), Lee et al. (2014), Naik et al. (2020), Paiola y Gebauer (2020), Paschou et al. (2020), Rabetino et al. (2015), Stock et al. (2018), Tian et al. (2022) y Wang et al. (2016).

<sup>89</sup> En la tabla de contingencia no se han considerado las opciones “1 cambio” ni “3 cambios”, puesto que ninguna empresa seleccionó tal cantidad de cambios. Los posibles cambios propuestos en la encuesta fueron: “Cambios en la calidad de la producción”, “Creación de nuevos puestos de trabajo (perfiles más cualificados)”, “Cambios en la estructura organizativa”, “Mayor coordinación entre las áreas y/o departamentos”, “Necesidades de liquidez para invertir en más tecnología”, “Cambios en la productividad” y “Reducción de puestos de trabajos existentes”.

Técnica de análisis: Test de independencia

Al realizar la prueba de independencia Chi cuadrado se obtiene un nivel de significatividad de 0,2342, lo cual indica que no se debe rechazar la hipótesis de independencia; es decir, el desarrollo de la estrategia de servitización en conjunto con los habilitadores digitales de la Industria 4.0 no se relaciona concretamente con la cantidad de cambios necesarios para su correcto desarrollo. Esto se explica por el hecho de que cada empresa es una realidad inherente a las demás y esto hace subjetiva la cantidad de cambios que podría requerir.

Una vez analizada la hipótesis de investigación precedente, se trató de constatar los motivos que llevan a uno de los posibles cambios internos afrontados en las empresas durante su proceso de transición; es decir, conocer los principales motivos que podrían llevar a las empresas hacia la búsqueda de socios estratégicos para el desarrollo y la oferta de servicios (contar con proveedores de servicios). Dichos motivos actuarán como variables predictoras para determinar su relación con la variable dependiente, la que a su vez será la variable indicadora de percepción de beneficios (Target) y tiene carácter dicotómico; por todo ello, resulta adecuado utilizar la regresión de tipo logística mediante el apoyo del programa R.

<i>Variable<sup>90</sup></i>	<i>Coficiente</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Acceso a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado (tecnología avanzada, conocimientos, experiencia, etc.)</i>	<i>1,3444</i>	<i>0,1251</i>
<i>Ahorro de tiempo (disponer de más tiempo para tareas estratégicas para el negocio)</i>	<i>2,3479</i>	<i>0,0567 *</i>
<i>Asegurar la calidad del servicio ofrecido (lograr la eficiencia a través de la mejora continua del nivel de servicio que se presta)</i>	<i>0,0390</i>	<i>0,9501</i>
<i>Aumento de productividad y competitividad (mejorar el rendimiento concentrándose en el negocio principal)</i>	<i>-1,1636</i>	<i>0,9524</i>
<i>Reducción de costes</i>	<i>-1,7224</i>	<i>0,9296</i>
<i>Reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado</i>	<i>0,0545</i>	<i>0,9399</i>

Tabla 8.16. Resultados de estimación del modelo logit con variable dependiente Target (percepción de beneficios)

<sup>90</sup> Categórica ordinal: "Nada importante", "Poco importante", "Indiferente", "Importante" y "Muy importante".

La variable dependiente y los seis motivos que llevan a una empresa a externalizar el desarrollo de sus servicios fueron sometidas a un análisis de significatividad apuntando a la variable respuesta Target (percepción de los beneficios). Según lo detallado en la Tabla 8.16, se puede apreciar que el motivo realmente significativo, a un nivel de significatividad del 10%, para considerar externalizar los servicios a través de un proveedor de servicios, es el segundo motivo, es decir “*Ahorro de tiempo (disponer de más tiempo para tareas estratégicas para el negocio)*” con un efecto positivo sobre la percepción de los beneficios.

- *H7: El desarrollo de la ES implica cambios en el entorno de la empresa*

Con este análisis, y tal como se refleja en la literatura<sup>91</sup>, se pretende conocer si efectivamente las empresas participantes en el estudio consideran necesario contar con socios externos para poder desarrollar una estrategia de servitización efectiva.

Variables<sup>92</sup>:

- Flag\_Socios\_ServExt: Indica si la empresa posee socios externos
- Flag\_Servitización: Indica si la empresa ha desarrollado o no la estrategia de servitización

Tabla de contingencia:

	<i>Desarrolló servitización</i>	<i>No desarrolló servitización</i>	<i>Total (N)</i>
<i>Presenta socios externos</i>	92,5	7,5%	100% (67)
<i>No presenta socios externos</i>	100%	0%	100% (31)

Técnica de análisis: Test de independencia

$H_0$  = La relación o presencia de socios externos (entorno de la empresa) y el desarrollo de la estrategia de servitización son variables independientes.

La prueba de independencia con ayuda del programa R arrojó un nivel de significatividad mayor a 0,05 lo cual indica que no es posible rechazar la hipótesis

<sup>91</sup> Ceci y Masini (2011), Khanra et al. (2021), Kohtamäki y Partanen (2016), Mathieu (2001a), Neely (2008), Paiola et al. (2013), Pessôa y Becker (2017), Roscitt (1990), Spring y Araujo (2009), Windahl y Lakemond (2006), Zhang y Banerji (2017) y Ziaee et al. (2018).

<sup>92</sup> Categórica dicotómica.



de independencia, es decir, no existe relación. Asimismo, al calcular el coeficiente de contingencia a partir de la tabla se obtuvo un valor de 0,10, lo cual muestra una baja intensidad de asociación entre las variables, reforzando también el resultado anterior: No existe estrecha dependencia entre las dos variables.

Se concluye señalando que no existe evidencia estadística significativa para afirmar que las variables son dependientes, en otras palabras, que están estrechamente relacionadas. Se podría establecer que la estrategia de servitización en una empresa no necesariamente requiere cambios en el entorno de la misma, es decir, no condiciona la presencia o ausencia de socios externos.

#### 8.4.2. Beneficios derivados del desarrollo de una estrategia de servitización (ES) efectiva

En esta sección se analiza la segunda subpregunta de investigación (RQ2) y se responde a todas las hipótesis correspondientes a los posibles beneficios a obtener tras el desarrollo de una estrategia de servitización efectiva en las empresas participantes en el estudio.

- *H8: El desarrollo de una correcta estrategia de servitización permite otorgar un mayor valor al cliente*

A través de lo plasmado en la literatura analizada<sup>93</sup>, el desarrollo de la estrategia de servitización resulta conveniente para cualquier empresa ya que, al conocer mejor a sus clientes y presentar productos completos (bienes con servicios añadidos), está agregando mayor valor a sus ofertas y por consiguiente al cliente. Asimismo, se afirma que la nueva tendencia del proceso de servitizar ha dado a estos servicios un papel más importante, elevándolos a ser considerados generadores de valor añadido para el cliente. De acuerdo con los datos obtenidos (Gráfico 8.10), la totalidad de las empresas que afirmaron servitizar coinciden en considerar entre importante y muy importante desarrollar un mejor conocimiento del cliente, así como generar mayor valor al mismo.

---

<sup>93</sup> Alghisi y Saccani (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Saccani et al. (2014) y Tian et al. (2022).

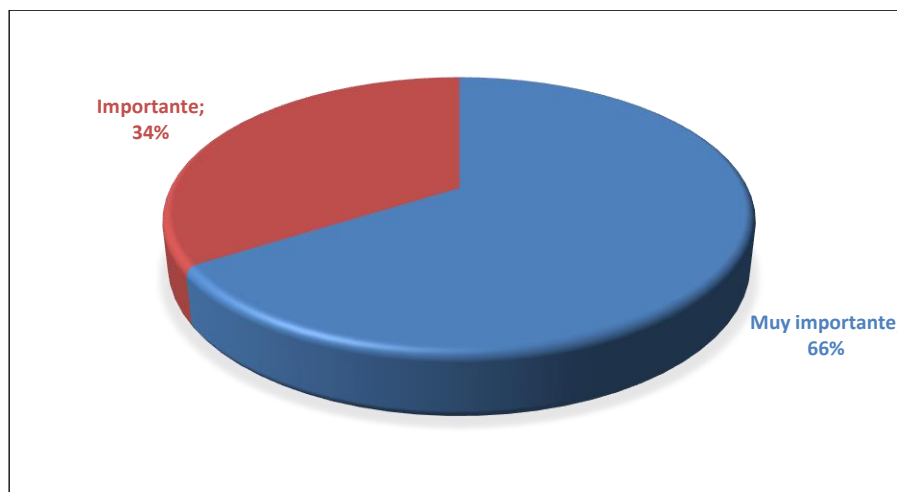


Gráfico 8.10. Valoración del desarrollo de un mejor conocimiento del cliente con relación a generar un mayor valor al mismo

- *H9: El desarrollo de una correcta ES permite una mayor personalización del producto*

Diversos investigadores<sup>94</sup> señalan que el cliente actual busca servicios personalizados que puedan suplir sus necesidades; ante ello, las empresas deberán proporcionar bienes y servicios con una alta calidad y con la personalización que los clientes esperan y demandan. Es allí donde el desarrollo de la estrategia de servitización tendrá que implicar la personalización de cada producto generado, requiriendo cocreación por ambas partes (empresa y cliente). Las empresas que se decidan a llevar a cabo una correcta estrategia de servitización deberán realizar ofertas con alta personalización, requiriendo para ello una gran participación del cliente en decisiones tales como: mejoras en el diseño del bien, mejoras en la promoción del bien o mejoras en la distribución, entre otros. De esa forma, y una vez que el cliente perciba que sus verdaderos deseos y necesidades han sido cubiertos, podrá estar satisfecho con la personalización recibida. Tomando en consideración los datos obtenidos (Gráfico 8.11), el total de las empresas que servitizan coinciden al afirmar, con valoraciones de importante y muy importante, que el desarrollo de un mayor conocimiento y orientación hacia el cliente les permitirá generar una mayor personalización hacia el mismo.

---

<sup>94</sup> Alghisi y Sacconi (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Sacconi et al. (2014) y Tian et al. (2022).

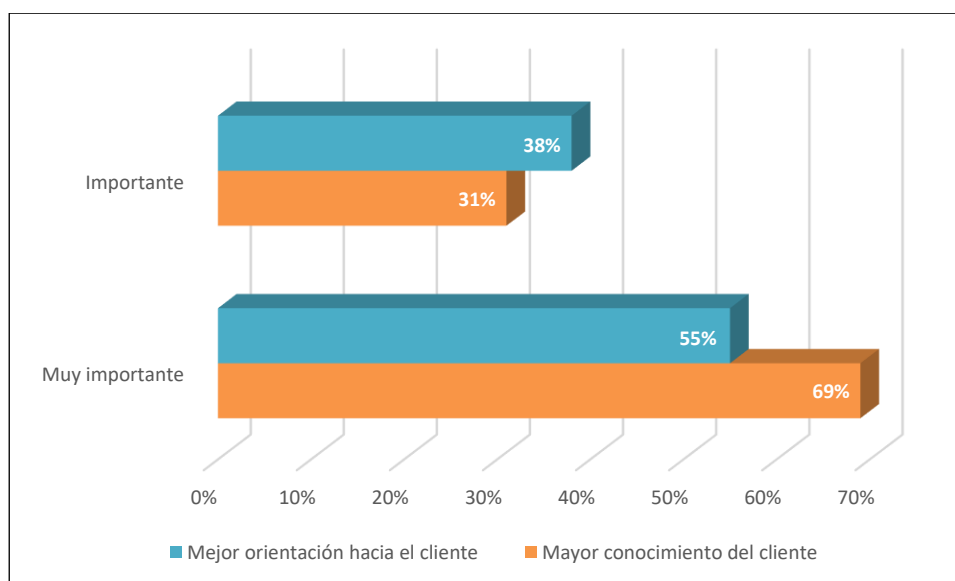


Gráfico 8.11. Valoración del desarrollo de un mayor conocimiento del cliente y una mejor orientación hacia el mismo con relación a generar una mayor personalización

- *H10: El desarrollo de una correcta ES favorece el acceso a nuevos mercados*

Tal como afirma la literatura revisada<sup>95</sup>, si una empresa pretende seguir en el mercado, resulta necesario rediseñar el modelo de negocio actual e incorporar a la cartera de productos servicios cada vez más innovadores, dando así cabida al desarrollo de la estrategia de servitización. El desarrollo de nuevos e innovadores productos y servicios va a permitir que las empresas sobresalgan en sus mercados actuales, e inclusive abarquen nuevos mercados, ya sea en bienes y/o servicios. Asimismo, la servitización es una oportunidad para las empresas que decidan ponerla en práctica, permitiéndoles mejorar su competitividad y desarrollar nuevas ideas de negocio, así como introducirse en nuevos mercados. Para ello la empresa deberá otorgar mayores beneficios a los clientes a través de la creación de paquetes completos de bienes y servicios. Este desarrollo de nuevos paquetes (bienes y servicios) permitirá a la empresa diferenciarse de su competencia y por consiguiente captar nuevos clientes o acceder a nuevos mercados y fidelizar los actuales. A través de este análisis se pretende confirmar si efectivamente el desarrollo de una correcta estrategia de servitización va a permitir, o ha permitido, a las empresas participantes en el estudio el acceso a nuevos mercados. Ahora

<sup>95</sup> Alghisi y Sacconi (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Sacconi et al. (2014) y Tian et al. (2022).

bien, se entiende por acceso a nuevos mercados la posibilidad de explorar nuevos nichos de negocio. Este acceso a nuevos mercados puede ser analizado a partir de la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿La estrategia de servitización influye en la imagen de la empresa?
- ¿La estrategia de servitización ha permitido desarrollar un mejor conocimiento del mercado, pudiendo detectar a tiempo nuevas oportunidades de negocio?

De acuerdo con los datos obtenidos (Gráfico 8.12), el total de las empresas que servitizan coincide al reconocer la influencia (con una valoración de satisfactorio a muy satisfactorio) que el desarrollo de la estrategia de servitización tiene sobre su imagen y sobre la generación de un mejor conocimiento del mercado.

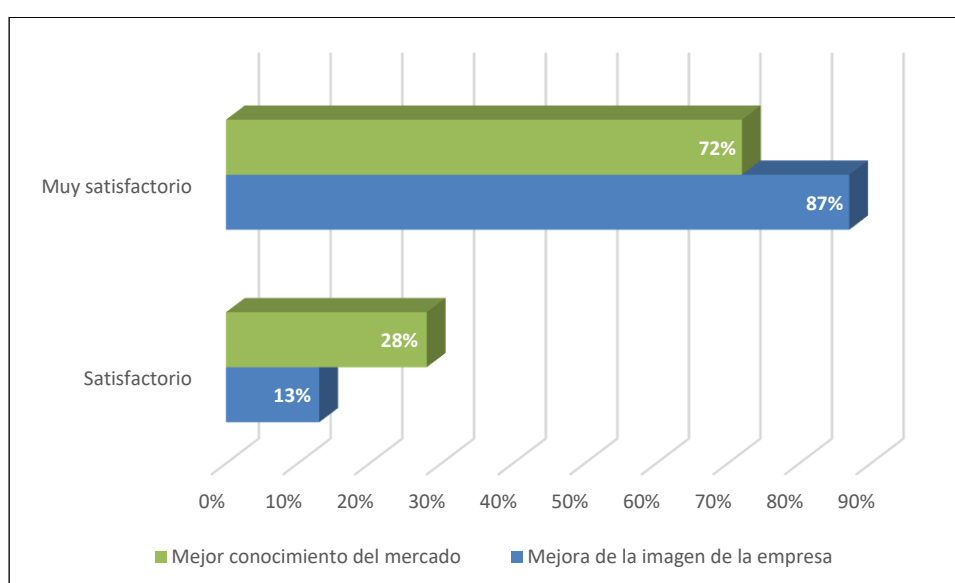


Gráfico 8.12. Influencia del desarrollo de la estrategia de servitización sobre la imagen de la empresa y la generación de un mejor conocimiento del mercado

Por otro lado, se han analizado las correlaciones existentes entre la importancia de la estrategia de servitización con la mejora de la imagen de la empresa y con el desarrollo de mejor conocimiento del mercado; con este fin, se han calculado los coeficientes de correlación de Spearman entre las puntuaciones otorgadas a dichas variables en la escala Likert de dimensión 6<sup>96</sup>.

<sup>96</sup> La escala presenta las siguientes dimensiones: "Muy Importante", "Importante", "Indiferente", "Poco Importante", "Nada Importante".

Técnica de análisis: Test de correlación

Como se observa en la Tabla 8.17 ambas variables mantienen una relación o asociación de moderada a fuerte con la importancia que tiene desarrollar una estrategia de servitización en las empresas. Sin embargo, puede añadirse que dicha importancia tiene una correlación mucho más fuerte con un “*Mejor conocimiento del mercado, pudiendo detectar a tiempo nuevas oportunidades de negocio*” que con “*Mejora de la imagen de la empresa en el mercado*”.

<i>Variable: Imp_Servit</i>	<i>Beneficios percibidos por desarrollar una estrategia de servitización efectiva</i>	<i>Coeficiente de correlación de Spearman (Rho)</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Importancia de la estrategia de servitización</i>	<i>Mejora de la imagen de la empresa en el mercado</i>	0,2019	0,051 **
	<i>Mejor conocimiento del mercado, pudiendo detectar a tiempo nuevas oportunidades de negocio</i>	0,4749	1,976e-06 ***

Tabla 8.17. Correlación entre la Importancia de la estrategia de servitización y dos de los beneficios percibidos por desarrollar una estrategia de servitización efectiva

- *H11: El desarrollo de una correcta ES favorece la obtención de nuevos clientes*

A través de este análisis se pretende corroborar lo señalado en la literatura<sup>97</sup> en el sentido de que un correcto desarrollo de la estrategia de servitización va a permitir, entre otros beneficios, la captación de nuevos clientes. Diversos investigadores afirman que el trabajo conjunto de empresa y cliente beneficia a ambos, tanto en aspectos de fidelización de clientes como en la satisfacción de los mismos, permitiendo atraer a nuevos clientes debido a la oferta diferenciada de valor. En esa misma línea, el desarrollo de la estrategia de servitización contribuye a una mayor fidelización de sus clientes actuales, captación de nuevos clientes dentro de su mercado actual e introducción en nuevos mercados; en consecuencia, proporciona un incremento significativo de la rentabilidad y ello debido tanto a las reducciones en los costes de producción como al desarrollo de los servicios. Ahora bien, lo que se pretende es conocer si el desarrollo de la estrategia de servitización contribuye a captar nuevos clientes. De acuerdo con los datos obtenidos (Gráfico 8.13), todas

<sup>97</sup> Alghisi y Sacconi (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Sacconi et al. (2014) y Tian et al. (2022).

las empresas que servitizan afirman que el desarrollo de la estrategia de servitización les ha favorecido en relación con la captación de nuevos clientes.

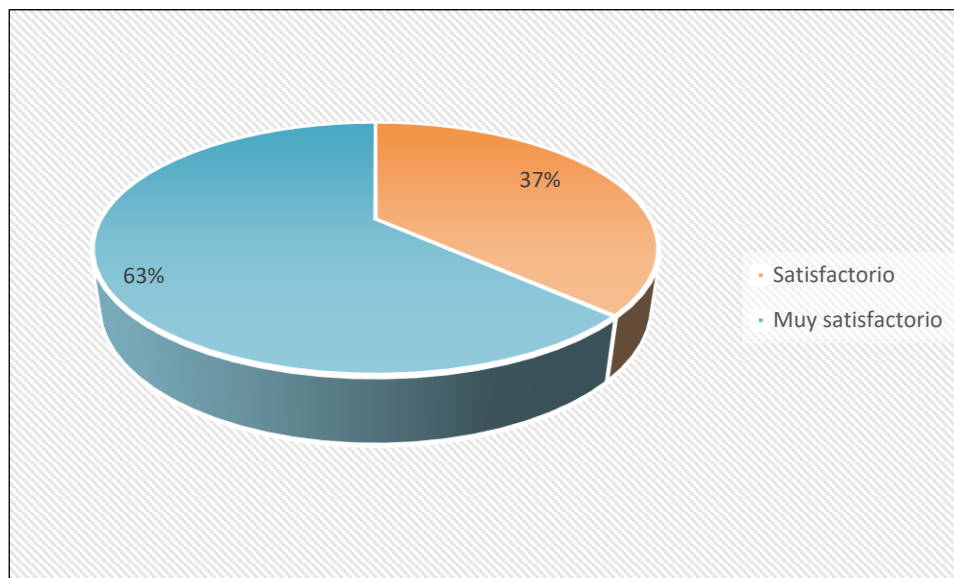


Gráfico 8.13. Valoración de la satisfacción relacionada con la captación de nuevos clientes originada por el desarrollo de la estrategia de servitización

Por otro lado, se ha analizado la correlación existente entre los beneficios que otorga un desarrollo efectivo de la estrategia de servitización y la captación de nuevos clientes.

Técnica de análisis: Test de correlación

Como se observa en la Tabla 8.18 el coeficiente de correlación de Spearman muestra una correlación moderada entre la importancia que tiene desarrollar una estrategia de servitización y la captación de clientes nuevos.

<i>Variable: Imp_Servit</i>	<i>Variable: Captacion_Nuevo</i>	<i>Coficiente de correlación de Spearman (Rho)</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Importancia de la estrategia de servitización</i>	<i>Captación de clientes nuevos</i>	0,3494	0,0006 ***

Tabla 8.18. Correlación entre la Importancia de la estrategia de servitización y la captación de clientes nuevos

- *H12: El desarrollo de una correcta ES permite el desarrollo de bienes con servicios novedosos*

Tal como señala la literatura previamente revisada, la estrategia de servitización permite a las empresas manufactureras la posibilidad de añadir valor al cliente a través de la incorporación de servicios a sus bienes durante todo el ciclo de vida del producto. Con ello logra diferenciarse de su competencia a través de la oferta de bienes con servicios novedosos y atractivos para el cliente. La empresa puede de esta forma otorgar mayor valor, tanto al mercado en el que se desenvuelve como a sus clientes en particular, a través de la oferta de bienes con servicios novedosos. Con todo ello se logra una diferenciación clara y, por consiguiente, una mayor competitividad en el mercado en el que desarrolla su actividad. De igual forma que en los análisis precedentes, y con base en la literatura previamente analizada<sup>98</sup>, con este análisis se pretende confirmar si efectivamente el desarrollo de una correcta estrategia de servitización permite el desarrollo de bienes con servicios novedosos. Para ello se relacionan las variables que indican si la empresa considera importante la fabricación de una amplia variedad de productos y si otorga importancia a la innovación de productos.

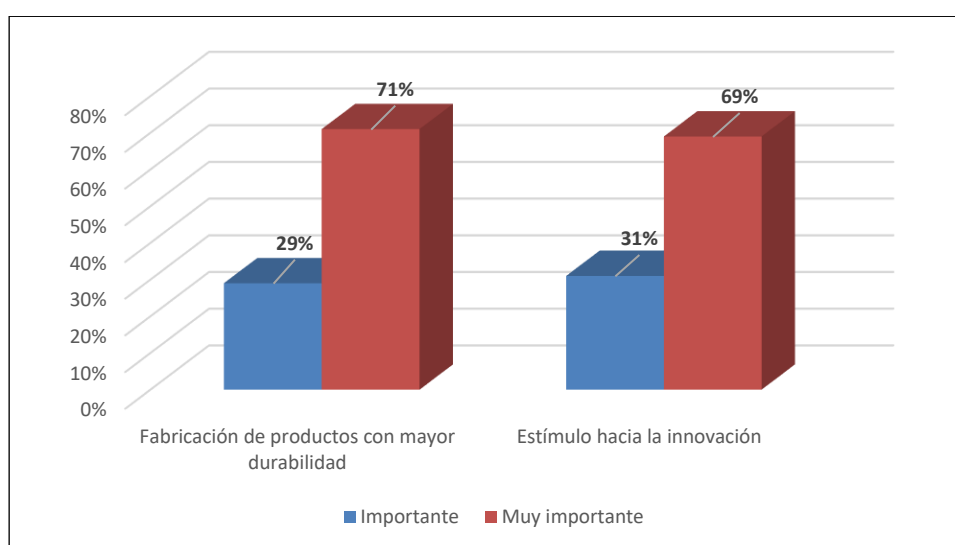


Gráfico 8.14. Valoración de la satisfacción relacionada con la captación de nuevos clientes originada por el desarrollo de la estrategia de servitización

<sup>98</sup> Alghisi y Saccani (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Saccani et al. (2014) y Tian et al. (2022).

De acuerdo con los datos obtenidos (Gráfico 8.14), todas las empresas que servitizan consideran de importante a muy importante la fabricación de una amplia variedad de productos con mayor durabilidad; a su vez, otorgan una valoración de importante a muy importante el estímulo hacia la innovación. En ese sentido, se ha analizado la correlación existente entre ambas variables.

Técnica de análisis: Test de correlación

Como se observa en la Tabla 8.19 existe una correlación moderada entre el estímulo hacia la innovación y la importancia de fabricar productos de mayor durabilidad.

<i>Variable: EstimInnovacion</i>	<i>Variable: Imp_FabVariedad</i>	<i>Coficiente de correlación de Spearman (Rho)</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Estímulo hacia la innovación</i>	<i>Importancia de la fabricación de productos con mayor durabilidad</i>	<i>0,4413</i>	<i>0,000013 ***</i>

Tabla 8.19. Correlación entre el estímulo hacia la innovación y la importancia de fabricar productos con mayor durabilidad

- *H13: El desarrollo de una correcta ES permite la reducción de costes*

Diversos investigadores<sup>99</sup> afirman que el desarrollo de la estrategia de servitización beneficia a las empresas de forma positiva en cuanto a un incremento significativo de la rentabilidad y ello debido tanto a las reducciones en los costes de producción como al desarrollo de los servicios. Con el desarrollo de este análisis se pretende confirmar si lo plasmado en la literatura ocurre o ha ocurrido en las empresas participantes en el estudio. De acuerdo con los datos obtenidos, el 90% de las empresas que manifiestan servitizar coincide al afirmar haber empezado a fabricar a coste reducido; por otro lado, el 100% de las mismas empresas afirman haber experimentado incrementos económicos gracias al desarrollo de la estrategia de servitización.

---

<sup>99</sup> Alghisi y Sacconi (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Sacconi et al. (2014) y Tian et al. (2022).



- H14: El desarrollo de una correcta ES permite la innovación en modelos de negocio

Diversos investigadores<sup>100</sup> afirman que son muchas las empresas que desarrollan modelos de negocio centrados en comercializar un conjunto de bienes y servicios, es decir, en recurrir a la servitización. En esa misma línea, se afirma que para introducir la servitización en una organización se debe ser consciente de todo lo que ello implica desde el punto de vista de la empresa, tal como la necesidad de transformar la idea de negocio inicial. Ahora bien, la intensa competencia actual entre las empresas se encuentra influenciada por el campo de las innovaciones de negocio, siendo para ello necesaria la aplicación de la estrategia de servitización. De igual forma, se afirma que la servitización es una oportunidad para las empresas que decidan ponerla en la práctica, permitiéndoles mejorar su competitividad y desarrollar nuevas ideas de negocio, así como introducirse en nuevos mercados. A través de este análisis se trata de confirmar si efectivamente el desarrollo de una correcta estrategia de servitización permite a las empresas participantes en el estudio desarrollar innovaciones en modelos de negocio.

Variables:

- Innovación<sup>101</sup>: Indica el grado de innovación en modelos de negocio
- Imp\_Servit<sup>102</sup>: Indica el nivel de importancia de la estrategia de servitización

Técnica de análisis: Test de correlación

<i>Variable: Imp_Servit</i>	<i>Variable: Innovación</i>	<i>Coficiente de correlación de Spearman (Rho)</i>	<i>Nivel de significatividad</i>
<i>Importancia de la estrategia de servitización</i>	<i>Grado de innovación en modelos de negocio</i>	0,5823	3,95e-10 ***

Tabla 8.20. Correlación entre la importancia de la estrategia de servitización y el grado de innovación

Tal como se observa en la Tabla 8.20, las variables analizadas tienen una correlación fuerte. Ello refuerza lo recogido en la literatura revisada, donde se afirma

<sup>100</sup> Alghisi y Saccani (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Saccani et al. (2014) y Tian et al. (2022).

<sup>101</sup> Categórica ordinal.

<sup>102</sup> Categórica ordinal.

que el desarrollo de la estrategia de servitización permite la innovación en modelos de negocio.

- *H15: El desarrollo de una correcta ES otorga mayor competitividad*

Diversos investigadores<sup>103</sup> afirman que el desarrollo de la estrategia de servitización permite a las empresas desarrollar ventajas frente a sus competidores, es decir, genera mayor competitividad. Tal como se aprecia en el Gráfico 8.15, la mayoría de las empresas participantes en el estudio, que afirman servitizar, valoran en el desarrollo de la estrategia de servitización como importante y muy importante la relación que ésta tiene con la consecución de sus estrategias competitivas.

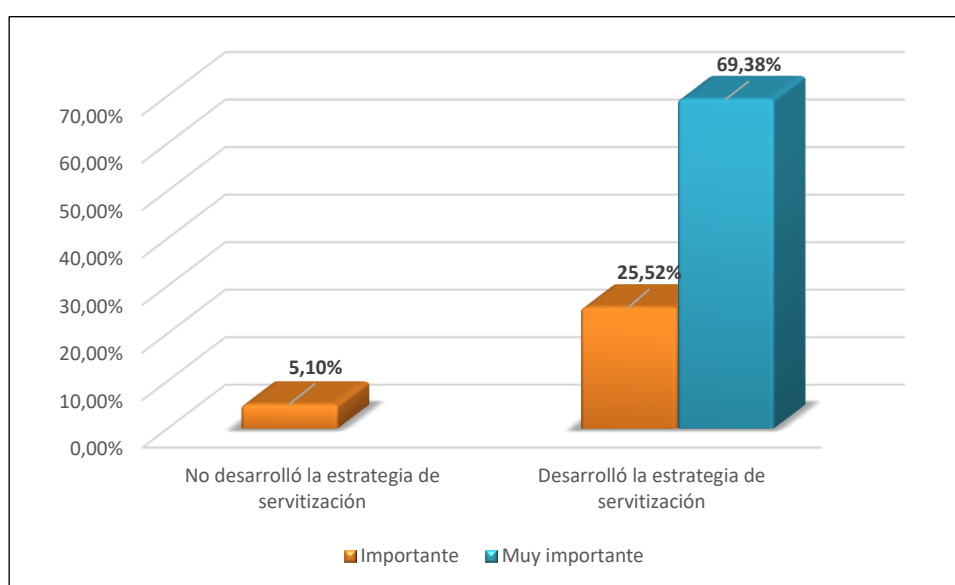


Gráfico 8.15. Percepción de la competitividad según el desarrollo o no de la estrategia de servitización

<sup>103</sup> Alghisi y Saccani (2015), Baines et al. (2009, 2017), Benedettini et al. (2015), Calabrese et al. (2019), Cusumano et al. (2014), De la Calle y Freije (2016), Gebauer et al. (2011), Kamp y Alcalde (2014), Khanra et al. (2021), Koudal (2006), Lindman et al. (2016), Mont (2002), Naik et al. (2020), Neely (2008), Ostrom et al. (2010), Parida et al. (2014), Rabetino et al. (2017), Saccani et al. (2014) y Tian et al. (2022).

## CONCLUSIONES

---

A continuación, se procede a exponer de forma sintética las principales conclusiones que se derivan de la investigación llevada a cabo. El análisis de los aspectos más destacados que se han ido desarrollando a lo largo de la misma se ha estructurado de la siguiente forma. En primer lugar, se recogen las conclusiones más relevantes del marco teórico. Seguidamente se resumen las principales conclusiones obtenidas en el estudio empírico en dos etapas o fases. A continuación, se presentan las implicaciones que la presente investigación puede tener para las empresas. Para finalizar se exponen las principales limitaciones, así como las futuras líneas de investigación que se derivan de este trabajo.

### **9.1. CONCLUSIONES DEL MARCO TEÓRICO**

Teniendo en cuenta que esta investigación pretende clarificar los fundamentos teóricos y aportar evidencia empírica acerca del desarrollo de la estrategia de servitización y la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en empresas manufactureras españolas, el trabajo ha partido del análisis del marco conceptual general bajo el cual se desarrolla; en ese sentido, en este apartado se recogen las conclusiones más relevantes obtenidas en cada una de las secciones teóricas del presente trabajo de investigación.

La Tesis Doctoral analiza los antecedentes teóricos de la servitización: los actores participantes de la transición —de bienes a bienes con servicios—, los motivos de su desarrollo —diversos factores externos tales como la globalización, la competencia agresiva y en constante crecimiento y clientes con gustos muy cambiantes, entre otros—, el proceso de transición en sí mismo, las dificultades que podrían presentarse durante dicho proceso y los beneficios obtenidos.

La revisión sistemática y narrativa de la literatura realizada pone de manifiesto que la servitización ha evolucionado considerablemente desde sus inicios, aumentando cada vez más su potencial con respecto a la oferta única de bienes. Con esta revisión se pretende obtener información útil sobre la servitización en dos aspectos: (a) proporcionando una revisión actualizada de la literatura sobre servitización, identificando y analizando en detalle todos los aspectos, recogidos en la literatura, que afectan a la servitización y (b) desarrollando un modelo conceptual original que integra todos los elementos que permiten comprender la estrategia de servitización. El modelo analiza el proceso de transición hacia la servitización —pasar de ser empresas de bienes a convertirse en empresas de bienes con servicios— e identifica seis elementos fundamentales: (1) los *motivos y/o factores* que propician la transición —pasar de pensar en la lógica de sólo bienes a pensar en la lógica de bienes con servicios—, (2) los *principales actores o participantes* de este proceso, (3) la *estrategia* a seguir y herramientas a utilizar —los conocimientos y las capacidades necesarias para una correcta transición, así como la presencia de los proveedores de servicios como herramienta adicional para el desarrollo y la oferta de servicios—, (4) los posibles *retos* y desafíos a afrontar durante el proceso de transición, así como durante la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0, (5) los posibles *beneficios* derivados de esta transición —como consecuencia del desarrollo de una correcta estrategia de servitización y la implantación de tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0— y (6) los *resultados* esperados.

En consecuencia, el objetivo de esta Tesis Doctoral es incrementar el conocimiento acerca de la servitización, aportando evidencia empírica sobre las diferentes estrategias de servitización y posibles herramientas —como los habilitadores digitales de la Industria 4.0— cuyo trabajo en conjunto permita a las empresas la obtención de diversos beneficios tales como: lograr mayor competitividad, generar mayores rentabilidades, conseguir nuevos clientes, acceder a nuevos mercados y desarrollar nuevas ideas de negocio, entre otros. Para ello, se han establecido los siguientes objetivos fundamentales:

- Identificar el nivel de desarrollo que está teniendo la estrategia de servitización en las organizaciones.
- Identificar el nivel de desarrollo alcanzado en la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0.
- Identificar si efectivamente la aplicación y el desarrollo de la estrategia de servitización a través del desarrollo de habilitadores digitales de la Industria 4.0 otorgan a las empresas mayores rentabilidades.
- Conocer los motivos y/o necesidades que conducen a una empresa a aplicar los habilitadores digitales de la Industria 4.0 y/o la estrategia de servitización en su organización.

En este sentido, a través de la consecución de dichos objetivos, esta investigación pretende, por un lado, analizar, reflexionar y extraer conclusiones relevantes acerca de la experiencia de las empresas manufactureras españolas en relación con el desarrollo de la estrategia de servitización y la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 y, por otro, verificar si la realidad de las empresas instaladas en España apoya los argumentos teóricos que han sido presentados en la literatura.

Una vez delimitados los objetivos perseguidos y el ámbito de análisis (empresas manufactureras instaladas en España), el siguiente paso consistió en seleccionar la metodología más adecuada para alcanzar dichos objetivos, teniendo en cuenta todas las circunstancias contingentes a la investigación. Para ello, se decidió analizar las características, ventajas e inconvenientes de la metodología cuantitativa y cualitativa, llegando a la conclusión de que la triangulación metodológica, es decir, la combinación de distintas metodologías permite una mayor comprensión del fenómeno que se pretende estudiar y otorga mayor fiabilidad y validez a los resultados, dado que permite compensar las limitaciones de un método con las ventajas del otro y viceversa.

Teniendo en cuenta estos aspectos de integración metodológica, considerando los objetivos perseguidos y el estado de la cuestión en el campo de la servitización y la Industria 4.0, se consideró oportuno dividir la investigación empírica a realizar en dos fases o etapas, con metodologías diferentes, pero claramente complementarias. De este modo, en primer lugar, se decidió utilizar la *metodología del estudio de casos* con el fin de llevar a cabo una primera aproximación a la realidad del desarrollo de la estrategia de servitización e implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en empresas manufactureras que desarrollan sus actividades en España. Así, esta primera fase de la investigación empírica, de carácter fundamentalmente cualitativo, se ha

diseñado con un objetivo básicamente exploratorio. A través de la misma se ha pretendido, por un lado, refinar y concretar en mayor detalle el modelo teórico sobre el proceso de transición hacia la servitización, derivado de la revisión sistemática de la literatura, proponiendo un modelo conceptual definitivo, del que se han derivado 15 hipótesis de investigación que han sido contrastadas en la segunda fase de la investigación.

Esta segunda fase de la investigación empírica, de naturaleza principalmente cuantitativa, tiene un objetivo básicamente confirmatorio. Por ello se ha considerado adecuado el uso de la *metodología de la encuesta* con el fin de obtener los datos que permitan validar el modelo conceptual propuesto y contrastar las hipótesis de investigación establecidas.

## 9.2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO EMPÍRICO

En relación con el estudio de casos exploratorio presentado en el séptimo capítulo de esta Tesis Doctoral, se ha analizado en detalle la experiencia de cinco empresas ubicadas en el Principado de Asturias, y seleccionadas en función del sector industrial al que pertenecen: Técnica de Conexiones, S.A. (TEKOX) del sector de Fabricación de material y equipo eléctrico (CNAE-2009 27), thyssenkrupp Elevator AG - Thyssenkrupp Norte S.A. del sector de Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (CNAE-2009 28) y las empresas Ingeniería y Diseño Europeo S.A. (IDESIA), Hierros y Aplanaciones S.A. (HIASA) y Olmar S.A. del sector de Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (CNAE-2009 25). Para ello se han realizado visitas in situ (sobre la base de un guion previamente diseñado), entrevistas con directivos y el análisis de documentación disponible.

La elección de estas empresas se realizó de acuerdo con: (1) los objetivos a alcanzar en el estudio; (2) los parámetros establecidos —(a) empresas que afirmen estar desarrollando la estrategia de servitización y (b) empresas que están desarrollando la estrategia de servitización y que a la vez estén implementando (o ya tengan implementados) habilitadores digitales de la Industria 4.0—; (3) los criterios para la selección de los casos —empresas manufactureras representativas de distintos sectores de actividad y de tamaño mediano o grande, todas ellas instaladas en el Principado de Asturias—; (4) las características propias del objeto de estudio y la literatura revisada. Se decidió seleccionar empresas cuya actividad manufacturera perteneciera a sectores tales como electrónico, máquinas y herramientas y metalurgia.

Esta selección se realizó, como se ha mencionado previamente, tomando como referencia la realización de un trabajo de campo previo, debido a que ya se tenía conocimiento de la existencia de empresas de ciertos sectores que venían aplicando los dos parámetros establecidos: desarrollo de la estrategia de servitización y aplicación de habilitadores digitales de la Industria 4.0 en sus procesos.

Con el análisis de estas cinco empresas se llevó a cabo una primera aproximación a la realidad del desarrollo de la estrategia de servitización y la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en España. Si bien es difícil generalizar a partir de solo cinco casos, los resultados permitieron identificar algunas características interesantes que proporcionan una mejor comprensión de la relación entre la estrategia de servitización y la Industria 4.0.

Esta primera fase del trabajo empírico ha permitido llegar a confirmar que cada vez más empresas —debido a diversos factores externos tales como la globalización, la competencia agresiva y en constante crecimiento y clientes con gustos muy cambiantes, entre otros— identifican la creación y oferta de servicios como una alternativa para seguir y sobresalir en el mercado en el que desarrollan su actividad.

Asimismo, esta primera fase de la investigación empírica, de carácter exploratorio, ha resultado fundamental para el refinamiento del modelo teórico del proceso de transición hacia la servitización y el establecimiento de los objetivos e hipótesis de investigación que han sido objeto de contraste en la segunda fase de la investigación, presentada en el capítulo octavo, basada en la encuesta de carácter confirmatorio. En concreto, en la fase confirmatoria de la investigación se han establecido los siguientes objetivos:

- Analizar la creciente importancia que está teniendo en la actualidad la estrategia de Servitización en la industria (manufacturera) con el desarrollo de la Industria 4.0 y dar a conocer las ventajas que otorga a una empresa como parte de sus actividades y como base de su estrategia competitiva.
- Analizar la evolución de la Servitización y su desarrollo en conjunto con los habilitadores digitales de la Industria 4.0.
- Describir la situación actual de la industria y analizar la importancia que está teniendo, y llegará a tener, la Servitización en el auge de la Industria 4.0.
- Analizar la experiencia de empresas españolas que están implementando la estrategia de Servitización y desarrollando habilitadores digitales de la Industria 4.0.



El cumplimiento de estos objetivos se ha conseguido a través de dar respuesta a la pregunta de investigación: *¿En qué medida el desarrollo de la servitización permite a las empresas obtener beneficios que le ayuden a mejorar su competitividad?*, y a las dos subpreguntas (relacionada con los elementos relevantes en el proceso de implementación de una estrategia de servitización, por un lado, y relacionada con los beneficios derivados del desarrollo de una estrategia de servitización efectiva, por otro), antes de plantear el desarrollo del estudio empírico en dos etapas o fases: estudio de casos y encuestas. Finalmente se hace el contraste de las hipótesis de investigación específicas.

Con el propósito de alcanzar los fines confirmatorios de la investigación y verificar las hipótesis de investigación formuladas anteriormente, se ha creado una base de datos sobre el desarrollo de la estrategia de servitización y la implantación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0. La base de datos de referencia se diseñó a partir de la información obtenida a través de una encuesta (sobre la base de un cuestionario estructurado, previamente validado por tres expertos en servicios, en investigación de mercados y en tecnología), enviada a las empresas industriales instaladas en España de tamaño mediano a grande, midiendo este último en función del número de trabajadores. En concreto, el universo de estudio de la investigación está integrado por el conjunto de empresas manufactureras —nacionales y extranjeras—, pertenecientes a los sectores CNAE-2009 del 20 al 30, que realizan su actividad empresarial en cualquier localidad española y presentaban, a la fecha de inicio del estudio, más de 51 trabajadores inclusive.

Para la selección de la población objeto de estudio se ha utilizado la base de datos SABI a partir de la cual se ha identificado una población de 2.971 empresas, de las cuales 473 empresas aceptaron participar en el estudio empírico, si bien 98 empresas enviaron los cuestionarios debidamente cumplimentados.

Del total de empresas participantes en el estudio, la gran mayoría (60 empresas) son empresas industriales que manifiestan otorgar una gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios. Como segundo grupo destacan las empresas de bienes que incluyen servicios en su oferta (30 empresas). Con un porcentaje mucho menor están las empresas exclusivamente de bienes (5 empresas) y, finalmente, se encuentran las empresas de servicios que manifiestan tener un producto exclusivo (3 empresas). Por otro lado, de las 98 empresas, el 95% afirmó que ya servitizaba y solo el 5% que aún no lo hacía. Asimismo, el 87% de las empresas participantes en el estudio afirmó que llevan más de seis años ofertando servicios a sus clientes. Por otro lado, del total de empresas

que respondieron a la encuesta, 80 indicaron que sí contaban con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0 y, por otro lado, 18 señalaron lo contrario.

Los análisis permitieron conocer que el 88% de las empresas participantes en el estudio reconoce diversos tipos de beneficios derivados del desarrollo de la estrategia de servitización. Asimismo, la gran mayoría de las empresas afirma que la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 potencia el desarrollo de la estrategia de servitización que están llevando a cabo; es decir, la implementación de los habilitadores digitales de la Industria 4.0 en las empresas permite que éstas tengan una mayor valoración sobre la amplitud, la calidad y el grado de innovación de la cartera de servicios que poseen en comparación con sus competidores. El porcentaje de respuestas positivas es de casi el 80% para los tres aspectos mencionados, lo cual confirma su alta relación.

En esa misma línea, el 90% de las empresas participantes en el estudio afirma que gracias al desarrollo de la estrategia de servitización perciben que han obtenido beneficios que mejoran su competitividad, lo cual confirma que el desarrollo de la estrategia de servitización está relacionada con la obtención de beneficios que ayudan a las empresas a mejorar su competitividad.

Por otro lado, este estudio ha permitido confirmar que el desarrollo de una estrategia de servitización no implica necesariamente que la empresa deba contar con proveedores de servicios como socios estratégicos para el desarrollo y la oferta de servicios.

De igual forma, el análisis de los datos obtenidos permitió conocer que el desarrollo de la estrategia de servitización en una empresa no necesariamente implica o requiere que a su vez exista o comience a desarrollarse la cocreación. En esa misma línea, los datos concluyeron que durante la implementación de la estrategia de servitización no resulta realmente necesario el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades.

En cuanto a identificar el perfil más solicitado por las empresas en relación con las personas destinadas a brindar los servicios (formación académica), los análisis confirman que no existe un perfil específico, dedicado a la entrega del servicio, que esté relacionado con que la empresa perciba los beneficios del desarrollo de la estrategia de servitización por la entrega del servicio. Sin embargo, sí se confirmó que contar con personal (propio o externo) para la entrega del servicio resulta importante para percibir dichos beneficios.

Por otro lado, se confirma también que contar con un área/departamento encargado de la Industria 4.0 y la cantidad de habilitadores digitales implantados en las empresas participantes en el estudio son un factor determinante para llegar a percibir los principales beneficios generados por el desarrollo de la estrategia de servitización. Ello refuerza lo señalado en los antecedentes teóricos analizados: la estrategia de servitización adquiere un mayor desarrollo en la medida en que se utilicen las tecnologías propias de la Industria 4.0.

Por su parte, los análisis permitieron confirmar que las empresas sí afrontan retos y/o dificultades propias del proceso de transición hacia la servitización; sin embargo, dos retos y/o dificultades planteados a las empresas participantes en el estudio no afectan en gran medida a dicha transición: *“Mi empresa no se ha esforzado por desarrollar ni innovar en servicios”* y *“Ofrecer algunos servicios podría conllevar entrar en competencia con algunas empresas aliadas”*.

En cuanto a los posibles cambios internos que dicha transición puede originar en las organizaciones en su camino hacia la servitización, el 88% de las empresas que servitizan afirma haber experimentado cambios en su estructura interna. Asimismo, las empresas señalaron que uno de dichos cambios es considerar la externalización de los servicios; ello es debido al *“Ahorro de tiempo (disponer de más tiempo para tareas estratégicas para el negocio)”* que dicho cambio les pudiera generar. Por otro lado, y en relación con la generación de cambios en el entorno por el desarrollo de la estrategia de servitización, los análisis permitieron confirmar que dicho desarrollo no necesariamente requiere cambios en el entorno de las empresas.

En cuanto a la generación de un mayor valor para el cliente, la totalidad de las empresas que afirmaron servitizar coincide al señalar que el desarrollo de la estrategia de servitización les ha posibilitado otorgar un mayor valor al cliente. En esa misma línea, la servitización les ha permitido desarrollar un mayor conocimiento y orientación hacia el cliente, pudiendo ofrecer una mayor personalización hacia el mismo.

Con respecto al acceso a nuevos mercados, el total de las empresas que servitizan coincide al afirmar que el desarrollo de la estrategia de servitización ejerce un impacto positivo sobre su imagen y sobre la generación de un mejor conocimiento del mercado en el que desarrollan su actividad. En ese sentido, dicho desarrollo les ha permitido también verse favorecidas con la captación de nuevos clientes.

Por otro lado, la servitización ha permitido a las empresas decantarse hacia la innovación y hacia la fabricación de productos de mayor durabilidad. En ese sentido, y de acuerdo con los datos analizados, el 90% de las empresas que manifiestan servitizar afirma haber empezado a fabricar a coste reducido; de igual forma, el 100% de las mismas empresas afirma haber experimentado incrementos económicos gracias al desarrollo de la estrategia de servitización.

Finalmente, el análisis de los datos confirma que el desarrollo de la estrategia de servitización ha permitido a las empresas innovar en modelos de negocio y, a su vez, generar una mayor competitividad.

### **9.3. IMPLICACIONES EMPRESARIALES**

Tras haber presentado las conclusiones más relevantes de este estudio, se procede a señalar las implicaciones empresariales que se derivan del mismo, a fin de poner de manifiesto aspectos que deben ser tenidos en cuenta por las empresas a la hora de desarrollar una estrategia con el fin de mantener o mejorar su posición competitiva.

Los servicios están adquiriendo un papel cada vez más importante dentro de las empresas manufactureras, ya que en muchas ocasiones son sus propios clientes quienes reclaman servicios (y soluciones) integrados en los bienes adquiridos. El objetivo es hacer frente a la creciente competencia, así como también aprovechar las oportunidades de desarrollar nuevos y potenciales mercados, con el fin de lograr el posicionamiento en la mente del cliente y conseguir su fidelización a largo plazo. Sin embargo, y tal como se ha mencionado, es necesario que las empresas desarrollen las capacidades necesarias para generar los servicios avanzados que se requieren para competir en el entorno actual.

Por otra parte, diversos analistas coinciden en señalar que las empresas manufactureras que no se decidan a incluir la oferta de servicios dentro de su cartera de productos podrían estar arriesgando su permanencia dentro del mercado en el que compiten. La alternativa para las empresas es la adaptación de su estilo de negocio, es decir, diseñar e implementar nuevas propuestas de valor a través de la creación y mantenimiento de nuevos canales que permitan una mejor relación con sus clientes. Asimismo, las empresas que implementen servicios en su oferta lograrán diferenciarse de su competencia, pudiendo obtener un aumento en su margen de beneficios (mayor rentabilidad).

Por otro lado, se debe asumir que implementar un proceso de servitización dentro de la organización implicará necesariamente una reestructuración de su modelo de negocio. A su vez, las empresas que quieran competir con éxito bajo la lógica del producto se estarían arriesgando a perder oportunidades de negocio, dejando el paso libre a competidores que sí aplican la servitización y perdiendo información acerca de los clientes. Por el contrario, las empresas que se animen a aplicar las prácticas de servitización tendrán mayor posibilidad de fidelizar a sus clientes, diferenciarse de la competencia y optar por nuevas oportunidades de negocio.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que no existen pautas eficaces que apoyen a las empresas en la implementación de la estrategia de servitización. Esto es debido a que la mayoría de la investigación empírica realizada es de carácter cualitativo y, por lo tanto, no se pueden diseñar patrones ni estándares para una correcta implementación de este sistema. Ante ello, lo que se ha pretendido con el desarrollo de esta Tesis Doctoral es identificar el progreso en temas claves aportando fundamentos para futuras investigaciones; asimismo, sentar las bases para los profesionales que buscan crear y ofrecer servicios. En ese sentido, la principal contribución de esta investigación es identificar y proporcionar una hoja de ruta para los profesionales que apliquen la estrategia de servitización en sus organizaciones.

#### **9.4. LIMITACIONES Y EXTENSIONES FUTURAS**

A continuación, se enumeran las principales limitaciones que se derivan de esta investigación, las cuales han de ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar las conclusiones identificadas en los apartados anteriores.

En primer lugar, existen limitaciones relacionadas con el estudio de casos, de carácter exploratorio, y son restricciones relativas a la extrapolación de los resultados. Es por ello que se recurrió a la segunda fase del trabajo empírico, con el fin de poder confirmar, con una muestra mayor de empresas, los resultados obtenidos en esta primera fase.

No obstante, como segunda limitación, cabe señalar que la situación pandémica vivida durante el desarrollo de esa segunda fase del estudio empírico ha dificultado contactar y obtener respuesta de un mayor número de empresas. En consecuencia, el tamaño de la muestra analizada ha limitado el tipo de técnicas estadísticas a utilizar en el tratamiento de los datos.

En tercer lugar, la obtención de información a través de una encuesta on line puede presentar dudas acerca de la fiabilidad de los datos proporcionados por los directivos encuestados; sin embargo, éste es el método de investigación más adecuado (en términos de tiempo y dinero) si el objetivo es obtener información de una muestra amplia de empresas representativa de la población objetivo.

En cuarto lugar, la muestra de empresas se ha analizado bajo el supuesto de un muestreo aleatorio simple, lo cual no exime de la posible existencia de un sesgo en cuanto al perfil de las empresas que aceptaron participar en el estudio y, en consecuencia, de los datos obtenidos a través de la cumplimentación de la encuesta.

Por último, esta investigación es de naturaleza fundamentalmente transversal; sin embargo, dadas las características del proceso de transición hacia el desarrollo de la servitización, se requieren estudios longitudinales que permitan la obtención de evidencia adicional. Por lo tanto, el empleo de una perspectiva transversal y no longitudinal en el análisis de relaciones causales puede influir en las conclusiones obtenidas.

Como extensión futura de investigación, se pretende analizar la relación del desarrollo de la estrategia de servitización con los cambios organizativos internos de las empresas participantes en el estudio empírico. Asimismo, está previsto analizar el papel moderador del uso de los diferentes habilitadores digitales de Industria 4.0 en el desarrollo eficaz de la estrategia de servitización en las empresas.

Para concluir, y a pesar de las limitaciones y posibilidades de extensión futura de este estudio, este trabajo contribuye al avance del conocimiento acerca de la estrategia de servitización, proponiendo un modelo conceptual integrador. Asimismo, proporciona pautas que puedan ayudar a las empresas a llevar a cabo la transición de producir y ofrecer bienes a producir y ofrecer bienes con servicios, demostrando las ventajas que la servitización otorga a una empresa como parte de sus actividades y como estrategia competitiva; ello apoyado en evidencia empírica sobre las diferentes estrategias de servitización y las posibles herramientas a utilizar como es el caso de los habilitadores digitales de la Industria 4.0.

## BIBLIOGRAFÍA

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrodegari, F. y Sacconi, N. (2017). "Business models for the service transformation of industrial firms". *Service Industries Journal*, 37, 1-27. <https://doi.org/10.1080/02642069.2017.1289514>
- Albrecht, K. y Zemke, R. (1991). *Gerencia del Servicio, la dirección de empresas en una economía donde las relaciones son más importantes que los productos*. Fondo Editorial Legis, Bogotá.
- Alghisi, A. y Sacconi, N. (2015). "Internal and external alignment in the servitization journey – overcoming the challenges". *Production Planning & Control*, 26(14-15), 1219-1232. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1033496>
- Amaratunga, D. y Baldry, D. (2001). "Case study methodology as a means of theory building: performance measurement in facilities management organisations". *Work Study*, 50(3), 95-105. <https://doi.org/10.1108/00438020110389227>
- Amaratunga, D., Baldry, D., Sarshar, M. y Newton, R. (2002). "Quantitative and qualitative research in the built environment: application of mixed research approach". *Work Study*, 51(1), 17-31. <https://doi.org/10.1108/00438020210415488>
- Anderson, E., Fornell, C. y Rust, R. (1997). "Customer satisfaction, productivity, and profitability: differences between goods and services". *Marketing Science*, 16(2), 129-145. <https://doi.org/10.1287/mksc.16.2.129>
- Andrés, J. y Doménech, R. (2020). *La era de la disrupción digital: empleo, desigualdad y bienestar social ante las nuevas tecnologías globales*. Editorial Planeta, Barcelona.
- Annarelli, A., Battistella, C., Borgianni, Y. y Nonino, F. (2018). "Estimating the value of servitization: a non-monetary method based on forecasted competitive advantage". *Journal of Cleaner Production*, 200, 74-85. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.220>
- Ardito, L., Messeni Petruzzelli, A., Panniello, U. y Garavelli, A.C. (2018). "Towards Industry 4.0: mapping digital technologies for supply chain management-marketing integration". *Business Process Management Journal*, 25(2), 323-346. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-04-2017-0088>
- Ayala, N.F., Gerstlberger, W. y Frank, A.G. (2018). "Managing servitization in product companies: the moderating role of service suppliers". *International Journal of Operations and Production Management*, 39(1), 43-74. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2017-0484>
- Ayala, N.F., Paslauski, C.A., Ghezzi, A. y Frank, A.G. (2017). "Knowledge sharing dynamics in service suppliers' involvement for servitization of manufacturing companies". *International Journal of Production Economics*, 193, 538-553. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.08.019>
- Baines, T. y Lightfoot, H. (2013). "Servitization of the manufacturing firm: exploring the operations practices and technologies that deliver advanced services". *International Journal of Operations & Production Management*, 34, 2-35. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2012-0086>
- Baines, T., Lightfoot, H., Benedettini, O. y Kay, J.M. (2009a). "The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5), 547-567. <https://doi.org/10.1108/17410380910960984>
- Baines, T.S., Lightfoot, H.W., Evans, S., Neely, A., Greenough, R., Peppard, J., Roy, R., Shehab, E., Braganza, A., Tiwari, A., Alcock, J.R., Angus, J.P., Basti, M., Cousens, A., Irving, P., Johnson, M., Kingston, J., Lockett, H., Martinez, V., ... y Wilson, H. (2007). "State-of-the-art in product-service systems". *Journal of Engineering Manufacture*, 221(10), 1543-1552. <https://doi.org/10.1243/09544054JEM858>
- Baines, T., Lightfoot, H., Peppard, J., Johnson, M., Tiwari, A., Shehab, E. y Swink, M. (2009b). "Towards an operations strategy for product-centric servitization". *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5), 494-519. <https://doi.org/10.1108/01443570910953603>



- Baines, T., Lightfoot, H. y Smart, P. (2011). "Servitization within manufacturing: exploring the provision of advanced services and their impact on vertical integration". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(7), 947-954. <https://doi.org/10.1108/17410381111160988>
- Baines, T., Lightfoot, H., Smart, P. y Fletcher, S. (2013). "Servitization of manufacture". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24(4), 637-646. <https://doi.org/10.1108/17410381311327431>
- Baines, T. y Shi, V.G. (2015). "A Delphi study to explore the adoption of servitization in UK companies". *Production Planning & Control*, 7287 (September), 1-17. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1033490>
- Baines, T., Ziaee, A., Bustinza, O.F., Shi, V.G., Baldwin, J. y Ridgway, K. (2017). "Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities". *International Journal of Operations & Production Management*, 37(2), 256-278. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2015-0312>
- Barnes, D. (2001). "Research methods for the empirical investigation of the process of formation of operations strategy". *International Journal of Operations & Production Management*, 21(8), 1076-1095. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005586>
- Barnett, N.J., Parry, G., Saad, M., Newnes, L.B. y Goh, Y.M. (2013). "Servitization: is a paradigm shift in the business model and service enterprise required?". *Strategic Change*, 22(3-4), 145-156. <https://doi.org/10.1002/jsc.1929>
- Barney, J. (1986). "Organizational culture: can it be a source of sustained competitive advantage?". *The Academy of Management Review*, 11(3), 656-665. <https://doi.org/10.5465/AMR.1986.4306261>
- Barney, J. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage". *Journal of Management*, 17(1), 3-10. [https://doi.org/10.1016/S0742-3322\(00\)17018-4](https://doi.org/10.1016/S0742-3322(00)17018-4)
- Barquet, A.P.B., De Oliveira, M.G., Amigo, C.R., Cunha, V.P. y Rozenfeld, H. (2013). "Employing the business model concept to support the adoption of product-service systems (PSS)". *Industrial Marketing Management*, 42(5), 693-704. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.05.003>
- Bart, V., Desmet, S. y Van Dierdonck, R. (2003). "Servitization: or why services management is relevant for manufacturing environments". *Services Management: An Integrated Approach*, 39, 40-51.
- Barczak, G. (2017). "Writing a review article". *Journal of Product Innovation Management*, 34, 120-121. <https://doi.org/10.1016/10.1111/jpim.12365>
- Bastl, M., Johnson, M., Lightfoot, H. y Evans, S. (2012). "Buyer-supplier relationships in a servitized environment". *International Journal of Operations & Production Management*, 32(6), 650-675. <https://doi.org/10.1108/01443571211230916>
- Baur, C. y Wee, D. (2015). "Manufacturing's next act". *Mc Kinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturings-next-act>
- Becker, J., Beverungen, D.F. y Knackstedt, R. (2010). "The challenge of conceptual modeling for product service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages". *Information Systems and e-Business Management*, 8(1), 33-66. <https://doi.org/10.1007/s10257-008-0108-y>
- Beier, J. (2016). *Simulation approach towards energy flexible manufacturing systems*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46639-2>
- Benbasat, I., Goldstein, D.K. y Mead, M. (1987). "The case research strategy in studies of information systems". *Management Information Systems Research Center*, 11(3), 369-386. <https://doi.org/10.2307/248684>
- Benedettini, O., Neely, A. y Swink, M. (2015). "Why do servitized firms fail? A risk-based explanation". *International Journal of Operations & Production Management*, 35(6), 946-979. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2014-0052>

- Bettiol, M., Capestro, M., Di Maria, E. y Micelli, S. (2022). "Overcoming pandemic challenges through product innovation: the role of digital technologies and servitization". *European Management Journal*, 40(5), 707-7017. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.05.003>
- Beuren, F., Gomes, M. y Cauchick, M. (2013). "Product-service systems: a literature review on integrated products and services". *Journal of Cleaner Production*, 47, 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.028>
- Biege, S., Lay, G. y Buschak, D. (2012). "Mapping service processes in manufacturing companies: industrial service blueprinting". *International Journal of Operations and Production Management*, 32, 932- 57. <https://doi.org/10.1108/01443571211253137>
- Biotto, M., De Toni, A.F. y Nonino, F. (2012). "Knowledge and cultural diffusion along the supply chain as drivers of product quality improvement: the illycaffè case study". *International Journal of Logistics Management*, 23(2), 212-237. <https://doi.org/10.1108/09574091211265369>
- Blanco, R., Fontrodona, J. y Poveda, C. (2017). "La Industria 4.0: el estado de la cuestión". *Economía Industrial*, 406, 151-164. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6343649#>
- Bolaños, R. (2015). "Creando las maquinas, herramientas y productos del futuro". *Centro de Investigación en Sistemas Inteligentes (CISI)*. <https://es.scribd.com/document/271766093/Bolanos-Centro-de-Investigacion-en-Sistemas-Inteligentes>
- Bonache, J. (1999). "El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas". *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 3(3), 123-140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=195459>
- Bonoma, T.V. (1985). "Case research in marketing: opportunities, problems, and process". *Journal of Marketing Research*, 22(2), 199-208. <https://doi.org/10.2307/3151365>
- Borch, O.J. y Arthur, M.B. (1995). "Strategic networks among small firms: implications for strategy research methodology". *Journal of Management Studies*, 32(4), 419-441. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1995.tb00783.x>
- Brady, T., Davies, A. y Gann, D. (2005). "Creating value by delivering integrated solutions". *International Journal of Project Management*, 23(5), 360-365. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.01.001>
- Brax, S. (2005). "A manufacturer becoming service provider - Challenges and a paradox". *Managing Service Quality*, 15(2), 142-155. <https://doi.org/10.1108/09604520510585334>
- Brax, S.A. y Jonsson, K. (2009). "Developing integrated solution offerings for remote diagnostics: a comparative case study of two manufacturers". *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5), 539-560. <https://doi.org/10.1108/01443570910953621>
- Brax, S.A. y Visintin, F. (2017). "Meta-model of servitization: the integrative profiling approach". *Industrial Marketing Management*, 60, 17-32. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.04.014>
- Bryman, A. (1984). "The debate about quantitative and qualitative research: a question of method or epistemology?". *British Journal of Sociology*, 35(1), 75-92. <https://doi.org/10.2307/590553>
- Buckley, J.W., Buckley, M.H. y Chiang, H.F. (1976). *Research Methodology and Business Decisions*. National Association of Accountants, Canadá.
- Bustanza, O.F., Bigdeli, A.Z., Baines, T. y Elliot, C. (2015). "Servitization and competitive advantage: the importance of organizational structure and value chain position". *Research-Technology Management*, 58, 53-60. <https://doi.org/10.5437/08956308X5805354>
- Bustanza, O.F., Opazo-Basaez, M. y Tarba, S. (2022). "Exploring the interplay between Smart Manufacturing and KIBS firms in configuring product-service innovation performance". *Technovation*, 118(6), 102258. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102258>

- Calabrese, A., Levaldi Ghiron, N., Tiburzi, L., Baines, T. y Ziaee Bigdeli, A. (2019). "The measurement of degree of servitization: literature review and recommendations". *Production Planning & Control*, 30(13), 1118-1135. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1592260>
- Calenda, C. (2016). "Italy's plan Industria 4.0". *European Commission*, 1-8. <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/content/italy-%E2%80%9Cindustria-40%E2%80%9D>
- Catterall, M. (1998). "Academics, practitioners and qualitative market research". *Qualitative Market Research*, 1(2), 69-76. <https://doi.org/10.1108/13522759810214244>
- Ceci, F. y Masini, A. (2011). "Balancing specialized and generic capabilities in the provision of integrated solutions". *Industrial and Corporate Change*, 20(1), 91-131. <https://doi.org/10.1093/icc/dtq069>
- Cedergren, S.I., Elfving, S.W., Eriksson, J. y Parida, V. (2012). "Analysis of the industrial product-service systems (IPS2) literature: a systematic review". *2012 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology (ICMIT)*, 733-740. <https://doi.org/10.1109/ICMIT.2012.6225897>
- Chandler, A.D. (2003). *Strategy and Structure: chapters in the history of the American*. Editorial Industrial Enterprise, New York.
- Chen, F., Deng, P., Wan, J., Zhang, D., Vasilakos, A.V. y Rong, X. (2015). "Data mining for the internet of things: literature review and challenges". *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 11(8), 1-14. <https://doi.org/10.1155/2015/431047>
- Chen, T. y Tsai, H.R. (2017). "Ubiquitous manufacturing: current practices, challenges, and opportunities". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 45, 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2016.01.001>
- Chesbrough, H.W. (2011). "Bringing open innovation to services". *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 85-90. <https://sloanreview.mit.edu/files/2010/12/a4daa5e156.pdf>
- Chetty, S. (1996). "The case study method for research in small-and medium-sized firms". *International Small Business Journal*, 15(1), 73-85. <https://doi.org/10.1177/0266242696151005>
- Chien, C.F. y Kuo, R.T. (2013). "Beyond make-or-buy: cross-company short-term capacity backup in semiconductor industry ecosystem". *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 25(3), 310-342. <https://doi.org/10.1007/s10696-011-9113-4>
- Colgate, J.E., Wannasuphprasit, W. y Peshkin, M.A. (1999). "Cobots: robots for collaboration with human operators". *Proceedings of the International Mechanical Engineering Congress and Exhibition*, 58, 433-439.
- Cuadrado-Roura, J.R. (2016). "¿Acabaremos trabajando todos en servicios?". *Cuadernos de Información Económica*, 250, 73-85.
- Cueva, J.M., Rodríguez, J.I. y Montenegro, C.E. (2015). "Introducción al internet de las cosas". *Redes de Ingeniería*, 6, 53-59. <https://doi.org/10.14483/2248762X.8505>
- Cusumano, M.A. (2008). "The changing software business: moving from products to services". *Computer*, 41(1), 20-27. <https://doi.org/10.1109/MC.2008.29>
- Cusumano, M.A., Kahl, S.J. y Suárez, F.F. (2014). "Services, industry evolution, and the competitive strategies of product firms". *Strategic Management Journal*, 36(4), 559-575. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2378868>
- Dahmani, S., Boucher, X., Peillon, S. y Besombes, B. (2016). "A reliability diagnosis to support servitization decision-making process". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(4), 502-534. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2015-0044>
- Dalenogare, L.S., Benitez, G.B., Ayala, N.F. y Frank, A.G. (2018). "The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance". *International Journal of Production Economics*, 204, 383-394. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>

- Datta, P.P. y Roy, R. (2010). "Cost modelling techniques for availability type service support contracts: a literature review and empirical study". *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 3, 142-57. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.07.003>
- Davies, A. (2004). "Moving base into high-value integrated solutions: a value stream approach". *Industrial and Corporate Change*, 13(5), 727-756. <https://doi.org/10.1093/icc/dth029>
- Davies, A., Brady, T. y Hobday, M. (2007). "Organizing for solutions: systems seller vs. systems integrator". *Industrial Marketing Management*, 36(2), 183-193. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2006.04.009>
- De la Calle, A. y Freije, I. (2016). "¿Es la servitización tan rentable como puede parecer? Evidencias de empresas manufactureras españolas durante dos décadas". *Universia Business Review*, 49, 54-75. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/433/43344431003/html/index.html>
- Del Giudice, M. (2016). "Discovering the internet of things (IoT) within the business process management: a literature review on technological revitalization". *Business Process Management Journal*, 22(2), 263-270. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-12-2015-0173>
- Denzin, N.K. y Lincoln, Y. (2017). *The SAGE handbook of qualitative research*. SAGE Publications, USA.
- Dhéret, C. (2016). "Supporting Europe's new phase of re-industrialisation". *Ekonomiaz*, 89(01), 118-141. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5487065>
- Díaz-Garrido, E., Pinillos, M.J., Soriano-Pinar, I., y García-Magro, C. (2018). "Changes in the intellectual basis of servitization research: a dynamic analysis". *Journal of Engineering and Technology Management*, 48, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2018.01.005>
- Diederik, V., Kristina, D., Jorn, S.K.F. y Fabian, N. (2014). *Smart factories*. European Commission - Business Innovation Observatory. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/13395/attachments/3/translations/en/renditions/native>
- Drucker, P. (2007). *The Practice of Management. The Classic Drucker Collection*. Editorial M. Belbin, USA.
- Durugbo, C. (2014). "Strategic framework for industrial product-service co-design: findings from the microsystems industry". *International Journal of Production Research*, 52(10), 2881-2900. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.857054>
- Dyer, J.H. y Singh, H. (1998). "The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage". *Academy of Management Review*, 23(4), 660-679. <https://doi.org/10.2307/259056>
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R. y Lowe, A. (2002), *Management Research: an Introduction*. SAGE Publications, London.
- Eggert, A., Hogueve, J., Ulaga, W. y Muenkhoff, E. (2011). "Industrial services, product innovations, and firm profitability: a multiple-group latent growth curve analysis". *Industrial Marketing Management*, 40, 661-670. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.05.007>
- Eisenhardt, K.M. (1989). "Building theory from case study research". *The Academy of Management Review*, 14, 532-550. <https://doi.org/10.2307/258557>
- Favoretto, C., Mendes, G., Oliveira, M., Cauchick-Miguel, P. y Coreynen, W. (2022). "From servitization to digital servitization: how digitalization transforms companies' transition towards services". *Industrial Marketing Management*, 102(10), 104-121. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.01.003>
- Finne, M. y Holmström, J. (2013). "A manufacturer moving upstream: triadic collaboration for service delivery". *Supply Chain Management*, 18(1), 21-33. <https://doi.org/10.1108/13598541311293159>
- Fliedner, G. (2003). "CPFR: an emerging supply chain tool". *Industrial Management & Data Systems*, 103(1), 14-21. <https://doi.org/10.1108/02635570310456850>



- Forza, C. (2002). "Survey research in operations management: a process-based perspective". *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 152-194. <https://doi.org/10.1108/01443570210414310>
- Frank, A.G., Dalenogare, L.S. y Ayala, N.F. (2019). "Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies". *International Journal of Production Economics*, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
- Frohlich, M.T. (2002). "Techniques for improving response rates in OM survey research". *Journal of Operations Management*, 20, 53-62. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00003-7](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00003-7)
- Gaiardelli, P., Resta, B., Martínez, V., Pinto, R. y Albores, P. (2014). "A classification model for product-service offerings". *Journal of Cleaner Production*, 66, 507-519. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.032>
- Galbraith, J.R. (2002). "Organizing to deliver solutions". *Organizational Dynamics*, 31(2), 194-207. [https://doi.org/10.1016/S0090-2616\(02\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S0090-2616(02)00101-8)
- García Sáez, E. y Capuz-Rizo, S.F. (2015). "Caracterización de los sistemas de Producto - Servicios. Análisis de casos de estudio". *19th International Congress on Project Management and Engineering*, 1016-1028. <https://www.researchgate.net/publication/291945108>
- Gawer, A. y Cusumano, M.A. (2014). "Industry platforms and ecosystem innovation". *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 417-433. <https://doi.org/10.1111/jpim.12105>
- Gebauer, H. (2008). "Identifying service strategies in product manufacturing companies by exploring environment – strategy configurations". *Industrial Marketing Management*, 37, 278-291. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2007.05.018>
- Gebauer, H. y Fleisch, E. (2007). "An investigation of the relationship between behavioral processes, motivation, investments in the service business and service revenue". *Industrial Marketing Management*, 36(3), 337-348. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.09.005>
- Gebauer, H. y Kowalkowski, C. (2012). "Customer-focused and service-focused orientation in organizational structures". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 27(7), 527-537. <https://doi.org/10.1108/08858621211257293>
- Gebauer, H., Elgar, F. y Thomas, F. (2005). "Overcoming the service paradox in manufacturing companies". *European Management Journal*, 23(1), 14-26. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.006>
- Gebauer, H., Gustafsson, A. y Witell, L. (2011). "Competitive advantage through service differentiation by manufacturing companies". *Journal of Business Research*, 64(12), 1270-1280. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.01.015>
- Gebauer, H., Paiola, M. y Sacconi, N. (2013). "Characterizing service networks for moving from products to solutions". *Industrial Marketing Management*, 42(1), 31-46. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.11.002>
- Ghobakhloo, M. (2018). "The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 910-936. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0057>
- Ghobakhloo, M. y Azar, A. (2018). "Business excellence via advanced manufacturing technology and lean-agile manufacturing". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(2), 2-24. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2017-0049>
- Gibson, I., Rosen, D. y Stucker, B. (2014). *Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing*. Springer, New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2113-3>
- Gilchrist, A. (2016), *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Springer, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2047-4>
- Grant, R.M. (1991). "The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation". *California Management Review*, 33(3), 3-23. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7088-3.50004-8>

- Hofmann, E. y Rüsçh, M. (2017). "Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics". *Computers in Industry*, 89(1), 23-34. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>
- Holmström, J. y Partanen, J. (2014). "Digital manufacturing-driven transformations of service supply chains for complex products". *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(4), 1-21. <https://doi.org/10.1108/SCM-10-2013-0387>
- Hu, S.J., Ko, J., Weyand, L., ElMaraghy, H.A., Lien, T.K., Koren, Y., Bley, H., Chryssolouris, G., Nasr, N. y Shpitalni, M. (2011). "Assembly system design and operations for product variety". *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 60(2), 715-733. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2011.05.004>
- Ibarra, D., Ganzarain, J. e Igartua, J.I. (2018). "Business model innovation through Industry 4.0: a review". *Procedia Manufacturing*, 22, 4-10. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2018.03.002>
- Ivanov, D., Dolgui, A., Sokolov, B., Werner, F. y Ivanova, M. (2016). "A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory industry 4.0". *International Journal of Production Research*, 54(2), 386-402. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.999958>
- Jiang, P., Ding, K. y Leng, J. (2016). "Towards a cyber-physical-social-connected and service-oriented manufacturing paradigm: social manufacturing". *Manufacturing Letters*, 7(1), 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2015.12.002>
- Johnson, M. y Mena, C. (2008). "Supply chain management for servitised products: a multi-industry case study". *International Journal of Production Economics*, 114(1), 27-39. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.09.011>
- Johnstone, S., Dainty, A. y Wilkinson, A. (2009). "Integrating products and services through life: an aerospace experience". *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5), 520-538. <https://doi.org/10.1108/01443570910953612>
- Jonsson, K., Westergren, U.H. y Holmström, J. (2008). "Technologies for value creation: an exploration of remote diagnostics systems in the manufacturing industry". *Information Systems Journal*, 18(3), 227-245. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2575.2007.00267.x>
- Kagermann, H., Wahlster, W. y Helbig, J. (2013). "Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: securing the future of German manufacturing industry. Final report of the Industrie 4.0 Working Group". *National Academy of Science and Engineering*, Acatech, Forschungsunion 1-82. <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>
- Kamp, B. (2016a). "Servitización: génesis, temas actuales y mirada al futuro". *Ekonomiaz*, 89, 252-279. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5487070>
- Kamp, B. (2016b). "La servitización como estrategia para la evolución competitiva de la industria". *Economistas*, 150, 76-84. <http://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/articulos/Servitizacion-como-estrategia.pdf>
- Kamp, B. y Alcalde, H. (2014). "Servitization in the Basque Economy". *Strategic Change: Briefings in Entrepreneurial Finan*
- Kans, M. e Ingwald, A. (2016). "Business model development towards service management 4.0". *Procedia CIRP*, 47, 489-494. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2016.03.228>
- Kaplan, J., Richter, W. y Ware, D. (2019). *Cybersecurity: linchpin of the digital enterprise*. McKinsey & Company, New York. <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/cybersecurity-linchpin-of-the-digital-enterprise?cid=soc-web>
- Khanra, S., Dhir, A., Parida, V. y Kohtamäki, M. (2021). "Servitization research: a review and bibliometric analysis of past achievements and future promises". *Journal of Business Research*, 131(5), 151-166. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.03.056>

- Kimita, K., McAloone, T., Ogata, K. y Pigosso, D. (2022). "Servitization maturity model: developing distinctive capabilities for successful servitization in manufacturing companies". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(9), 61-87. <https://doi.org/10.1108/JMTM-07-2021-0248>
- Kindström, D. y Kowalkowski, C. (2014). "Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 29(2), 1-53. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2013-0165>
- Kipper, G. y Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: an Emerging Technologies Guide to AR*. Elsevier Science, Waltham, MA.
- Kohtamäki, M., Einola, S. y Rabetino, R. (2020a). "Exploring servitization through the paradox lens: coping practices in servitization". *International Journal of Production Economics*, 226, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107619>
- Kohtamäki, M., Parida, V., Oghazi, P., Gebauer, H. y Baines, T. (2019). "Digital servitization business models in ecosystems: a theory of the firm". *Journal of Business Research*, 104, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.06.027>
- Kohtamäki, M., Parida, V., Patel, P. y Gebauer, H. (2020b). "The relationship between digitalization and servitization: the role of servitization in capturing the financial potential of digitalization". *Technological Forecasting and Social Change*, 151(6), 1-35. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119804>
- Kohtamäki, M. y Partanen, J. (2016). "Co-creating value from knowledge-intensive business services in manufacturing firms: the moderating role of relationship learning in supplier-customer interactions". *Journal of Business Research*, 69, 2498-2506. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.019>
- Kolagar, M., Parida, V. y Sjödin, D. (2022). "Ecosystem transformation for digital servitization: a systematic review, integrative framework, and future research agenda". *Journal of Business Research*, 146, 176-200. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.067>
- Kortmann, S. y Piller, F. (2016). "Open business models and closed-loop value chains: redefining the firm-consumer relationship". *California Management Review*, 58(3), 88-108. <https://doi.org/10.1525/cm.2016.58.3.88>
- Koudal, P. (2006). "The service revolution in global manufacturing industries". *Deloitte Research*, 1-25. <https://doi.org/10.13140/2.1.2631.9042>
- Kowalkowski, C., Gebauer, H., Kamp, B. y Parry, G. (2017). "Servitization and deservitization: overview, concepts, and definitions". *Industrial Marketing Management*, 60, 4-10. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.12.007>
- Kowalkowski, C., Kindström, D. y Gebauer, H. (2013). "ICT as a catalyst for service business orientation". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 28(6), 506-513. <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2013-0096>
- Kreye, M.E., Roehrich, J.K. y Lewis, M.A. (2015). "Servitising manufacturers: the impact of service complexity and contractual and relational capabilities". *Production Planning & Control*, 27(14), 1-14. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1033489>
- Lay, G., Schroeter, M. y Biege, S. (2009). "Service-based business concepts: a typology for business-to-business markets". *European Management Journal*, 27(6), 442-455. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2009.04.002>
- Lee, J., Kao, H.A. y Yang, S. (2014). "Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment". *Procedia CIRP*, 16, 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.02.001>
- Lee, J.H., Bagheri, B. y Kao, H.A. (2015). "A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems". *Manufacturing Letters*, 3, 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2014.12.001>
- Lee, J.H., Phaal, R. y Lee, S.H. (2013). "An integrated service-device-technology roadmap for smart city development". *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 286-306. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.09.020>

- Lee, S. (2018). "Innovation: from small 'i' to large 'I'". *International Journal of Quality Innovation*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40887-018-0022-4>
- Lee, S. y Lim, S. (2018). *Living innovation: from value creation to the greater good*. Emerald Publishing Limited, Bingley, UK.
- Lee, S., Ribeiro, D., Olson, D. y Roig, S. (2007). "The importance of the activities of service business in the economy: welcome to the service business. An international journal". *Service Business*, 1(1), 1-5. <https://doi.org/10.1007/s11628-006-0007-6>
- Leonard, D. (1990). "A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites". *Organization Science*, 1, 248-266. <https://doi.org/10.1287/orsc.1.3.248>
- Levitt, T. (1972). "Production-line approach to service". *Harvard Business Review*, 50, 41-52. <https://hbr.org/1972/09/production-line-approach-to-service>
- Lewis, M., Portoli Staudacher, A. y Slack, N. (2004). "Beyond products and services: opportunities and threats in servitization". *Proceedings of IMS international conference, Cernobbio*, 184-192.
- Li, S., Xu, L.D. y Zhao, S. (2015). "The internet of things: a survey". *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243-259. <https://doi.org/10.1007/s10796-014-9492-7>
- Lightfoot, H.W., Baines, T.S. y Smart, P. (2013). "The servitization of manufacturing". *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (11/12), 1408-1434.
- Lin, H.W., Nagalingam, S.V., Kuik, S.S. y Murata, T. (2012). "Design of a global decision support system for a manufacturing SME: towards participating in collaborative manufacturing". *International Journal of Production Economics*, 136(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.07.001>
- Linder, M. y Williander, M. (2017). "Circular business model innovation: inherent uncertainties". *Business Strategy and the Environment*, 26(2), 182-196. <https://doi.org/10.1002/bse.1906>
- Lindman, M., Pennanen, K., Rothenstei, J., Scozzi, B. y Vincze, Z. (2016). "The value space: how firms facilitate value creation". *Business Process Management Journal*, 22(4), 736-762. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-09-2015-0126>
- Liu, H. (2013). "Big data drives cloud adoption in enterprise". *IEEE internet computing*, 17(4), 68-71. <https://doi.org/10.1109/MIC.2013.63>
- Lockett, H., Johnson, M., Evans, S. y Bastl, M. (2011). "Product service systems and supply network relationships: an exploratory case study". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(3), 293-313. <https://doi.org/10.1108/17410381111112684>
- Lovelock, C. y Wirtz, J. (2009). *Marketing de servicios: personal, tecnología y estrategia*. Editorial Pearson Education, México.
- Lu, Y. (2017). "Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues". *Journal of Industrial Information Integration*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>
- Malhotra, M.K. y Grover, V. (1998). "An assessment of survey research in POM: from constructs to theory". *Journal of Operations Management*, 16(17), 407-425. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(98\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(98)00021-7)
- Manzini, E. y Vezzoli, C. (2003). "A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize". *Journal of Cleaner Production*, 11, 851-857. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00153-1](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00153-1)
- Manzini, E., Vezzoli, C. y Clark, G. (2001). "Product service-systems: using an existing concept as a new approach to sustainability". *Journal of Design Research*, 1(2), 27-40. <https://doi.org/10.1504/JDR.2001.009811>
- Martín-Peña, M.L. y Díaz-Garrido, E. (2013). *Fundamentos de dirección de operaciones en empresas de servicios*. ESIC Editorial, España.



- Martín-Peña, M.L., Díaz-Garrido, E. y Sánchez-López, J.M. (2018). "The digitalization and servitization of manufacturing: a review on digital business models". *Strategic Change*, 27(2), 91-99. <https://doi.org/10.1002/jsc.2184>
- Martín-Peña, M.L., Pinillos, M.J. y Reyes, L.E. (2017). "The intellectual basis of servitization: a bibliometric analysis". *Journal of Engineering and Technology Management*, 43, 83-97. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2017.01.005>
- Martín-Peña, M.L., Sánchez-López, J.M. y Díaz-Garrido, E. (2020). "Servitization and Digitalization in manufacturing: the impact on firm performance". *Journal of Business and Industrial Marketing*, 35(3), 564-574. <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2018-0400>
- Martín-Peña, M.L., Sánchez-López, J.M., Kamp, B. y Giménez-Fernández, E.M. (2023). "The innovation antecedents behind the servitization–performance relationship". *R & D Management*, Vol. Ahead of print. 2023. <https://doi.org/10.1111/radm.12586>
- Martín-Peña, M.L. y Ziaee, A. (2016). "Servitization: academic research and business practice". *Universia Business Review*, 49(49), 18-31. <https://ubr.universia.net/article/viewFile/1843/1813>
- Martínez, V., Bastl, M., Kingston, J. y Evans, S. (2010). "Challenges in transforming manufacturing organizations into product-service providers". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21, 449-469. <https://doi.org/10.1108/17410381011046571>
- Massa, L., Tucci, C. y Afuah, A. (2017). "A critical assessment of business model research". *Academy of Management Annals*, 11(1), 73-104. <https://doi.org/10.5465/annals.2014.0072>
- Mathe, H. y Shapiro, R.D. (1993). *Integrating service strategy in the manufacturing company*. Chapman & Hall, UK.
- Mathieu, V. (2001a). "Service strategies within the manufacturing sector: benefits, costs and partnership". *International Journal of Service Industry Management*, 12(5), 451-475. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000006093>
- Mathieu, V. (2001b). "Product services: from a service supporting the product to a service supporting the client". *Journal of Business and Industrial Marketing*, 16(1), 39-61. <https://doi.org/10.1108/08858620110364873>
- Matthyssens, P. y Vandenbempt, K. (2010). "Service addition as business market strategy: identification of transition trajectories". *Journal of Service Management*, 21(5), 693-714. <https://doi.org/10.1108/09564231011079101>
- McCutcheon, D.M. y Meredith, J.R. (1993). "Conducting case study research in operations management". *Journal of Operations Management*, 11(3), 239-256. <https://doi.org/10.1016/0272-6963%2893%2990002-7>
- Meier, H., Roy, R. y Seliger, G. (2010). "Industrial Product-Service Systems—IPS2". *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 59(2), 607-627. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2010.05.004>
- Mell, P. y Grance, T. (2011). "The NIST definition of cloud computing". *National institute of standards and technology*, 53(6). <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>
- Meredith, J. (1998). "Building operations management theory through case and field research". *Journal of Operations Management*, 16(4), 441-454. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(98\)00023-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(98)00023-0)
- Miles, I. (1993). "Services in the new industrial economy". *Futures*, 25(6), 653-672. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90106-4](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90106-4)
- Miles, M.B. y Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Sage, London.
- Miles, M., Huberman, M. y Saldaña, J. (2019). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. SAGE Publications, USA.
- Mirón, F., Pezuela, C., De Lama, N., Trujillo, J.C., Sobreira, J.L., Mayer, M.A., Mirales, P., Martín, A., Martín, F., García, M.B., Poveda, J. y López, M. (2017). "Análisis de la estrategia Big

- Data en España". *Planetic España*, 1-22. <https://itg.es/wp-content/uploads/An%C3%A1lisis-estrat%C3%A9gico-Big-Data-en-Espa%C3%B1a.pdf>
- Mont, O. (2002). "Clarifying the concept of product-service system". *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 237-245. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00039-7](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00039-7)
- Mont, O. (2003). "Product service systems and sustainable consumption". *Journal of Cleaner Production*, 11, 815-944. <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-cleaner-production/vol/11/issue/8>
- Moon, S.K., Shu, J., Simpson, T.W. y Kumara, S.R.T. (2011). "A module-based service model for mass customization: service family design". *IIE Transactions*, 43(3), 153-163. <https://doi.org/10.1080/07408171003705383>
- Moorman, C. y Rust, R.T. (1999). "The role of marketing". *Journal of Marketing*, 63, 180-197. <https://doi.org/10.2307/1252111>
- Moreno, A., Velez, G., Ardanza, A., Barandiaran, I., De Infante, Á.R. y Chopitea, R. (2017). "Virtualisation process of a sheet metal punching machine within the Industry 4.0 vision". *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 11(2), 365-373. <https://doi.org/10.1007/s12008-016-0319-2>
- Müller, J.M., Buliga, O. y Voigt, K.I. (2021). "The role of absorptive capacity and innovation strategy in the design of industry 4.0 business Models - A comparison between SMEs and large enterprises". *European Management Journal*, 39(3), 333-343. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.01.002>
- Naik, P., Schroeder, A., Kapoor, K. y Ziaee, A. (2020). "Behind the scenes of digital servitization: actualising IoT-enabled affordances". *Industrial Marketing Management*, 89, 1-40. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.03.010>
- Nau, D. (1995). "Mixing methodologies: can bimodal research be a viable post-positivist tool?". *The Qualitative Report*, 2(3), 1-6. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/1995.2059>
- Navarro, M. y Sabalza, X. (2016). "Reflexiones sobre la Industria 4.0 desde el caso vasco". *Ekonomiaz*, 89, 142-173. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5487066>
- Neely, A. (2008). "Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing". *Operation Management Research*, 1(2), 103-118. <https://doi.org/10.1007/s12063-009-0015-5>
- Neely, A., Benedettini, O. y Visnjic, I. (2011). "The servitization of manufacturing: further evidence". *University of Cambridge*, 1-11. [https://www.researchgate.net/publication/265006912\\_The\\_Servitization\\_of\\_Manufacturing\\_Further\\_Evidence](https://www.researchgate.net/publication/265006912_The_Servitization_of_Manufacturing_Further_Evidence)
- Nguyen, H.N., Exner, K., Schnürmacher, C. y Stark, R. (2014). "Operationalizing IPS2 development process: a method for realizing IPS2 developments based on process-based project planning". *Procedia CIRP*, 16, 217-222. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.024>
- Nordin, F. y Kowalkowski, C. (2010). "Solutions offerings: a critical review and reconceptualisation". *Journal of Service Management*, 21(4), 441-459. <https://doi.org/10.1108/09564231011066105>
- Nunnally, J.C. (1978). *Psychometric Theory*. 2ª Ed., Mc Graw Hill, New York.
- Oliva, R. y Kallenberg, R. (2003). "Managing the transition from products to services". *International Journal of Service Industry Management*, 14(2), 160-172. <https://doi.org/10.1108/09564230310474138>
- Oliveira, M.G., Mendes, G.H. y Rozenfeld, H. (2015). "Bibliometric analysis of the product-service system research field". *Procedia CIRP*, 30, 114-119. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.139>
- Ostrom, A.L., Bitner, M.J., Brown, S.W., Burkhard, K.A., Goul, M., Smith-Daniels, V., Demirkan, H. y Rabinovich, E. (2010). "Moving forward and making a difference: research priorities for the science of service". *Journal of Service Research*, 13, 4-36. <https://doi.org/10.1177/1094670509357611>

- Paiola, M. y Gebauer, H. (2020). "Internet of things technologies, digital servitization and business model innovation in BtoB manufacturing firms". *Industrial Marketing Management*, 89, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.03.009>
- Paiola, M., Saccani, N., Perona, M. y Gebauer, H. (2013). "Moving from products to solutions: strategic approaches for developing capabilities". *European Management Journal*, 31(4), 390-409. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2012.10.002>
- Parida, V., Sjödin, D.R., Wincent, J. y Kohtamäki, M. (2014). "Mastering the transition to product-service provision: insights into business models, learning activities, and capabilities". *Research-Technology Management*, 57(3), 44-52. <https://doi.org/10.5437/08956308X5703227>
- Paschou, T., Rapaccini, M., Adrodegari, F. y Saccani, N. (2020). "Digital servitization in manufacturing: a systematic literature review and research agenda". *Industrial Marketing Management*, 89, 278-292. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.02.012>
- Paslauski, C.A., Ayala, N.F., Tortorella, G.L. y Frank, A.G. (2016). "The last border for servitization". *Procedia CIRP*, 47, 394-399. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.056>
- Patton, M.Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods*. SAGE Publications, USA.
- Perales, D.P., Valero, F.A. y García, A.B. (2018). "Industry 4.0: a classification scheme". *Closing the Gap Between Practice and Research in Industrial Engineering, Springer International Publishing*, Cham, 343-350. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58409-6\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58409-6_38)
- Persona, A., Regattieri, A., Pham, H. y Battini, D. (2007). "Remote control and maintenance outsourcing networks and its applications in supply chain management". *Journal of Operations Management*, 25(6), 1275-1291. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.018>
- Pessôa, M.V.P. y Becker, J.M.J. (2017). "Overcoming the product-service model adoption obstacles". *Procedia CIRP*, 64, 163-168. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.062>
- Petersen, K.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*, 23, 371-388. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.07.009>
- Pettigrew, A.M. (1988). *The Management of Strategic Change*. B. Blackwell, Oxford, UK
- Pinillos M.J., Díaz-Garrido, E. y Martín-Peña, M.L. (2022). "The origin and evolution of the concept of servitization: a co-word and network analysis". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 37(7), 1497-1514. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2021-0120>
- Pistoni, A. y Songini, L. (2018). *Servitization strategy and managerial control*. Emerald Publishing Limited, UK.
- Porter, M.E. (1990). "The competitive advantage of nations". *Harvard Business Review*, 68, 73-93. <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>
- Porter, M.E. y Heppelmann, J.E. (2015). "How smart, connected products are transforming companies". *Harvard Business Review*, 93(10), 96-114.
- Posada, J., Toro, C., Barandiaran, I., Oyarzun, D., Stricker, D., de Amicis, R., Pinto, E.B., Eisert, P., Döllner, J. y Vallarino, I. (2015). "Visual computing as a key enabling technology for industrie 4.0 and industrial internet". *IEEE Computer Graphics and Applications*, 35(2), 26-40. <https://doi.org/10.1109/MCG.2015.45>
- Pye, A. y Pettigrew, A. (2005). "Studying board context, process and dynamics: some challenges for the future". *British Journal of Management*, 16, 27-38. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2005.00445.x>
- Rabetino, R., Kohtamäki, M. y Gebauer, H. (2017). "Strategy map of Servitization". *International Journal of Production Economics*, 192, 144-156. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.11.004>
- Rabetino, R., Kohtamäki, M., Lehtonen, H. y Kostama, H. (2015). "Developing the concept of life-cycle service offering". *Industrial Marketing Management*, 49, 53-66. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.05.033>

- Raddats, C. (2011). "Aligning industrial services with strategies and sources of market differentiation". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 26(5), 332-343. <https://doi.org/10.1108/08858621111144398>
- Raddats, C., Kowalkowski, C., Benedettini, O., Burton, J. y Gebauer, H. (2019). "Servitization: a contemporary thematic review of four major research streams". *Industrial Marketing Management*, 83, 207-223. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.03.015>
- Raddats, C., Zolkiewski, J., Story, V.M., Burton, J., Baines, T., y Ziaee Bigdeli, A. (2017). "Interactively developed capabilities: evidence from dyadic servitization relationships". *International Journal of Operations & Production Management*, 37(3), 382-400. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2015-0512>
- Ranganathan, C., Teo, T.S.H. y Dhaliwal, J. (2011). "Web-enabled supply chain management: key antecedents and performance impacts". *International Journal of Information Management*, 31(6), 533-545. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.02.004>
- Ray, G., Barney, J.B. y Muhanna, W.A. (2004). "Capabilities, business processes, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view". *Strategic Management Journal*, 25(1), 23-37. <https://doi.org/10.1002/smj.366>
- Reim, W., Parida, V. y Örtqvist, D. (2015). "Product-Service Systems (PSS) business models and tactics - A systematic literature review". *Journal of Cleaner Production*, 97, 61-75. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.003>
- Reim, W., Parida, V. y Sjödin, D.R. (2016). "Risk management for product-service system operation". *International Journal of Operations & Production Management*, 36(6), 665-686. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2014-0498>
- Ren, G. y Gregory, M. (2007). "Servitization in manufacturing companies: a conceptualization, critical review and research agenda". *University of Cambridge*. <http://publications.eng.cam.ac.uk/325320/>
- Robinson, T., Clarke-Hill, C.M. y Clarkson, R. (2002). "Differentiation through service: a perspective from the commodity chemicals sector". *Service Industries Journal*, 22(3), 149-166. <https://doi.org/10.1080/714005092>
- Roos, G. (2016). "Manufacturing: facts, trends and implications". *Ekonomiaz*, 89, 26-55. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/426896>
- Ruiz-Martín, A. y Díaz-Garrido E. (2021). "A review of servitization theoretical foundations". *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3), 496-519. <https://doi.org/10.3926/jiem.3466>
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. y Harnisch, M. (2015). "Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries". *Boston Consulting Group*. <https://www.zvw.de/media.media.72e472fb-1698-4a15-8858-344351c8902f.original.pdf>
- Rylands, B., Böhme, T., Gorkin, R., Fan, J. y Birtchnell, T. (2016). "The adoption process and impact of additive manufacturing on manufacturing systems". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(7), 969-989. <https://doi.org/10.1108/JMTM-12-2015-0117>
- Saccani, N., Visintin, F. y Rapaccini, M. (2014). "Investigating the linkages between service types and supplier relationships in servitized environments". *International Journal of Production Economics*, 149, 226-38. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.10.001>
- Sakao, T., Napolitano, N., Tronci, M., Sundin, E. y Lindahl, M. (2008). "How are product-service combined offers provided in Germany and Italy? Analysis with company sizes and countries". *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 17(3), 367-381. <https://doi.org/10.1007/s11518-008-5086-6>
- Salkind, N.J. (1998). *Métodos de Investigación*. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Sandström, S., Edvardsson, B., Kristensson, P. y Magnusson, P. (2008). "Value in use through service experience". *Managing Service Quality: An International Journal*, 18(2), 112-126. <https://doi.org/10.1108/09604520810859184>



- Santamaría, L., Jesús Nieto, M. y Miles, I. (2012). "Service innovation in manufacturing firms: evidence from Spain". *Technovation*, 32(2), 144-155. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.08.006>
- Sarvari, P.A., Ustundag, A., Cevikcan, E., Kaya, I. y Cebi, S. (2018). "Technology roadmap for Industry 4.0". *Springer*, 95-103. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_5)
- Schmidt, D.M., Braun, F., Schenkl, S.A. y Mörtl, M. (2016). "Interview study: how can Product-Service Systems increase customer acceptance of innovations?". *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 15, 82-93. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2016.04.002>
- Schmidt, D.M., Malaschewski, O. y Mörtl, M. (2015a). "Decision-making process for product planning of product-service systems". *Procedia CIRP*, 30, 468-473. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.142>
- Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R.C., Reichstein, C., Neumaier, P. y Jozinović, P. (2015b). "Industry 4.0-potentials for creating smart products: empirical research results". BIS 18th International Conference on Business Information Systems, Poznań, *Springer International Publishing*, 208. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-19027-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19027-3_2)
- Slack, N., Lewis, M. y Bates, H. (2004). "The two worlds of operations management research and practice: can they meet, should they meet?". *International Journal of Operations & Production Management*, 24(4), 372-387. <https://doi.org/10.1108/01443570410524640>
- Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C. y Carlberg, M. (2016). "Industry 4.0". *Directorate General for Internal Policies*, European Parliament, 1-94. <http://www.europarl.europa.eu/studies>
- Sousa, R. y Da Silveira, G. (2017). "Capability antecedents and performance outcomes of servitization: differences between basic and advanced services". *International Journal of Operations & Production Management*, 37(4), 444-467. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-11-2015-0696>
- Spradley, J.P. (1980). "Participant Observation". *Anthropological Quarterly*, 53(4), 260-261. <https://doi.org/10.2307/3318111>
- Spring, M. y Araujo, L. (2009). "Service, services and products: rethinking operations strategy". *International Journal of Operations & Production Management*, 29, 444-467. <https://doi.org/10.1108/01443570910953586>
- Spring, M. y Araujo, L. (2013). "Beyond the service factory: service innovation in manufacturing supply networks". *Industrial Marketing Management*, 42(1), 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.11.006>
- Stahel, W. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan, London. [http://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/THE\\_PERFORMANCE\\_ECONOMY1.pdf](http://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/THE_PERFORMANCE_ECONOMY1.pdf)
- Steenhuis, H.J. y Pretorius, L. (2017). "The additive manufacturing innovation: a range of implications". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(1), 122-143. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2016-0081>
- Stock, T., Obenaus, M., Kunz, S. y Kohl, H. (2018). "Industry 4.0 as enabler for a sustainable development: a qualitative assessment of its ecological and social potential". *Process Safety and Environmental Protection*, 118, 254-267. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.06.026>
- Stuart, I.S., McCutcheon, D.M., Handfield, R.B., McLachlin, R.D. y Samson, D.A. (2002). "Effective case research in operations management: a process perspective". *Journal of Operations Management*, 20(5), 419-433. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00022-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00022-0)
- Sultan, N. (2013). "Knowledge management in the age of cloud computing and Web 2.0: experiencing the power of disruptive innovations". *International Journal of Information Management*, 33(1), 160-165. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.08.006>
- Sue, V., Ritter, L.A. (2007). *Conducting ONLINE surveys*. Los Angeles: SAGE Publications.

- Sutanto, A., Yuliandra, B., Tjahjono, B. y Hadiguna, R.A., (2015). "Product-service system design concept development based on product and service integration". *Journal of Design Research*, 13(1), 1-19. <https://doi.org/10.1504/JDR.2015.067224>
- Synodinos, N.E. (2003). "The "art" of questionnaire construction: some important considerations for manufacturing studies". *Integrated Manufacturing Systems*, 14(3), 221-237. <https://doi.org/10.1108/09576060310463172>
- Tan, A. y McAloone, T. (2010). *Service-oriented product development strategies*. PhD thesis. Lyngby: Technical University of Denmark (DTU). [http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:82986/datastreams/file\\_5177222/content](http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:82986/datastreams/file_5177222/content)
- Tao, F. y Qi, Q. (2017). "New IT driven service-oriented smart manufacturing: framework and characteristics". *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 49(1), 81-91. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2017.2723764>
- Tao, F., Cheng, J., Qi, Q., Zhang, M., Zhang, H. y Sui, F. (2018a). "Digital twin-driven product design, manufacturing and service with big data". *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(4), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0233-1>
- Tao, F., Qi, Q., Liu, A. y Kusiak, A. (2018b), "Data-driven smart manufacturing". *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 157-169. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.01.006>
- Terrés, J., Lleó, A., Viles, E. y Santos, J. (2017). "Competencias profesionales 4.0". *Universidad de Navarra, Tecnum*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13498.49602>
- Thoben, K.D., Wiesner, S. y Wuest, T. (2017). "Industrie 4.0 and smart manufacturing—a review of research issues and application examples". *International Journal of Automation Technology*, 11(1), 4-19. <https://doi.org/10.20965/ijat.2017.p0004>
- Tian, J., Coreynen, W., Matthysens, P. y Shen, L. (2022). "Platform-based servitization and business model adaptation by established manufacturers". *Technovation*, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102222>
- Tischner, U., Verkuijl, M. y Tukker, A. (2002). *First Draft PSS Review*. Econcept, Cologne.
- Tranfield, D., Denyer, D. y Smart, P. (2003). "Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review". *British Journal of Management*, 14, 207- 222.
- Tukker, A. (2004). "Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? Experience from SusProNet". *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246-260. <https://doi.org/10.1002/bse.414>
- Tukker, A. (2015). "Product services for a resource-efficient and circular economy – a review". *Journal of Cleaner Production*, 97, 76–91. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2013.11.049>
- Tukker, A. y Tischner, U. (2006). "Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research". *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1552-1556. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.022>
- Tuli, K.R., Kohli, A.K. y Bharadwaj, S.G. (2007). "Rethinking customer solutions: from product bundles to relational processes". *Journal of Marketing*, 71(3), 1-17. <https://doi.org/10.1509/jmkg.71.3.1>
- Turunen, T. y Finne, M. (2014). "The organisational environment's impact on the servitization of manufacturers". *European Management Journal*, 32(4), 603-615. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2013.11.002>
- Ulaga, W. y Reinartz, W.J. (2011). "Hybrid offerings: how manufacturing firms combine goods and services successfully". *Journal of Marketing*, 75(6), 5-23. <https://doi.org/10.1509/jmkg.75.6.5>
- Van de Ven, A.H. y Poole, M.S. (1990). "Methods for studying innovation development in the Minnesota Innovation Research Program". *Organization Science*, 1(3), 313-335. <https://doi.org/10.1287/orsc.1.3.313>

- Van der Valk, W. y Van Iwaarden, J. (2011). "Monitoring in service triads consisting of buyers, subcontractors and end customers". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(3), 198-206. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2011.05.002>
- Vandermerwe, S. y Rada, J. (1988). "Servitization of business: adding value by adding services". *European Management Journal*, 6(4), 314-324. [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(88\)90033-3](https://doi.org/10.1016/0263-2373(88)90033-3)
- Vargo, S.L. (2009). "Toward a transcending conceptualization of relationship: a service-dominant logic perspective". *Journal of Business & Industrial Marketing*, 373-379. <https://doi.org/10.1108/08858620910966255>
- Vargo, S.L. y Lusch, R.F. (2006). "Service-dominant logic: what it is, what it is not, what it might be". En: *The Service Dominant Logic of Marketing: Dialog, Debate, and Directions*, M.E. Sharpe Inc., Armonk, 43-56.
- Vargo, S.L. y Lusch, R.F. (2008). "Service-dominant logic: continuing the evolution". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0069-6>
- Vargo, S.L. y Lusch, R.F. (2011). "It's all B2B...and beyond: toward a systems perspective of the market". *Industrial Marketing Management*, 40, 181-187. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.06.026>
- Vargo, S.L. y Lusch, R.F. (2016). "Institutions and axioms: an extension and update of service-dominant logic". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(1), 5-23. <https://doi.org/10.1007/s11747-015-0456-3>
- Vargo, S.L., Maglio, P.P. y Archpru, M. (2014). "On value and value co-creation: a service systems and service logic perspective". *European Management Journal*, 26, 145-152. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2008.04.003>
- Verstrepen, S., Deschoolmeester, D. y Van den Berg, R. (1999). "Servitization in the automotive sector: creating value and competitive advantage through service after sales". *Global Production Management*, 538-545. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35569-6\\_66](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35569-6_66)
- Visnjic, I. y Van Looy, B. (2013). "Servitization: disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance". *Journal of Operations Management*, 31(4), 169-180. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2407380>
- Visnjic, I., Wiengarten, F. y Neely, A. (2014). "Only the brave: product innovation, service business model innovation, and their impact on performance". *Journal of Product Innovation Management*, 33(1), 36-52. <https://doi.org/10.1111/jpim.12254>
- Voss, C., Tsiriktsis, N. y Frohlich, M. (2002). "Case research in operations management". *International Journal of Operations and Production Management*, 22, 195-219. <https://doi.org/10.1108/01443570210414329>
- Wacker, J.G. (1998). "A definition of theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management". *Journal of Operations Management*, 16, 361-385. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(98\)00019-9](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(98)00019-9)
- Waldeck, N.E. (2014). *Advanced Manufacturing Technologies and Workforce Development*. Taylor & Francis, Oxon, NY.
- Wang, L., Törngren, M. y Onori, M. (2015). "Current status and advancement of cyber-physical systems in manufacturing". *Journal of Manufacturing Systems*, 37(2), 517-527. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2015.04.008>
- Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E.W. y Papadopoulos, T. (2016c). "Big data analytics in logistics and supply chain management: certain investigations for research and applications". *International Journal of Production Economics*, 176(1), 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.03.014>
- Wang, S., Wan, J., Li, D. y Zhang, C. (2016b). "Implementing smart factory of industrie 4.0: an outlook". *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 4, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2016/3159805>

- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D. y Zhang, C. (2016a). "Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination". *Computer Networks*, 101(1), 158-168. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2015.12.017>
- Ward, Y. y Graves, A. (2005). "Through-life management: the provision of integrated customer solutions by aerospace manufacturers". *University of Bath School of Management*. <http://www.bath.ac.uk./management/research/pdf/2005-14.pdf>
- Wilson, A., Zeithaml, V., Jo Bitner, M. y Gremler, D. (2012). *Services Marketing: integrating customer focus across the firm*. McGraw-Hill Higher Education, USA.
- Windahl, C. y Lakemond, N. (2010). "Integrated solutions from a service-centered perspective: applicability and limitations in the capital goods industry". *Industrial Marketing Management*, 39(8), 1278-1290. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.03.001>
- Winter, S.G. (2003). "Understanding dynamic capabilities". *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995. <https://doi.org/10.1002/smj.318>
- Wirtz, J. y Lovelock, C. (2016). *Services Marketing: people, technology, strategy*. World Scientific, New Jersey.
- Wise, R. y Baumgartner, P. (1999). "Go downstream: the new imperative in manufacturing". *Harvard Business Review*, 77(5), 133-141. <https://hbr.org/1999/09/go-downstream-the-new-profit-imperative-in-manufacturing>
- Wright, P.M., Dunford, B.B. y Snell, S.A. (2001). "Human resources and the resource based view of the firm". *Journal of Management*, 27(6), 701-721. <https://doi.org/10.1177/014920630102700607>
- Wynstra, F., Spring, M. y Schoenherr, T. (2015). "Service triads: a research agenda for buyer-supplier-customer triads in business services". *Journal of Operations Management*, 35, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.10.002>
- Xavier, A.F., Naveiro, R.M., Aoussat, A. y Reyes, T. (2017). "Systematic literature review of eco-innovation models: opportunities and recommendations for future research". *Journal of Cleaner Production*, 149, 1278-1302. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.145>
- Xie, K., Wu, Y., Xiao, J. y Hu, Q. (2016). "Value co-creation between firms and customers: the role of big databased cooperative asset". *Information & Management*, 53(8), 1034-1048. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.06.003>
- Xin, Y., Ojanen, V. y Huiskonen, J. (2017). "Empirical studies on product-service systems - a systematic literature review". *Procedia CIRP*, 64, 399-404. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.054>
- Xu, X. (2012). "From cloud computing to cloud manufacturing". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 28(1), 75-86. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2011.07.002>
- Yin, R.K. (2017). *Case study research: design and methods*. SAGE Publications, Canada.
- Yu, C., Xu, X. y Lu, Y. (2015). "Computer-integrated manufacturing, cyber-physical systems and cloud manufacturing—concepts and relationships". *Manufacturing Letters*, 6, 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2015.11.005>
- Zhang, W. y Banerji, S. (2017). "Challenges of servitization: a systematic literature review". *Industrial Marketing Management*, 65, 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.06.003>
- Zhong, R.Y., Xu, X., Klotz, E. y Newman, S.T. (2017). "Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: a review". *Engineering*, 3(5), 616-630. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>
- Ziaee, A., Baines, T., Schroeder, A. y Brown, S. (2018). "Measuring servitization progress and outcome: the case of 'advanced services'". *Production Planning & Control*, 29(4), 1-18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1429029>



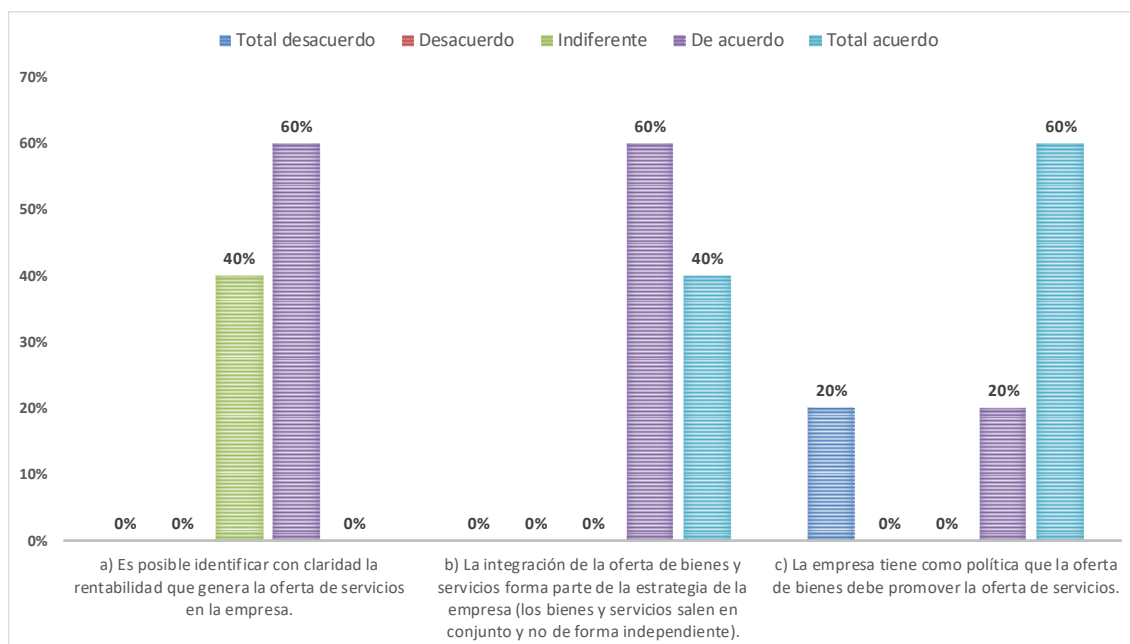
**PAGINAS WEB CONSULTADAS**

- Banco Mundial (2023): <https://www.bancomundial.org/>
- Cobranzas Especiales GERC (2023): <http://www.cobranzasgerc.com/>
- Coca-Cola (2019): <https://journey.coca-cola.com/historias/coca-cola-freestyle-9100-logra-tres-premios-antes-de-su-lanzamie>
- Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE): <https://www.cnae.com.es/lista-actividades.php>
- Consejo General de Economistas (2021): <https://economistas.es/estudios-y-trabajos/>
- Delta Companies Group (2020): <https://deltacogroup.com/>
- El Comercio (2020): <https://www.elcomercio.es/aviles/idesa-consigue-carga-20200127011330-ntvo.html>
- El Comercio (2019a): <https://www.elcomercio.es/tecnologia/asturias-innova/ruben-cabanillas-imoma-inteligencia-artificial-ayudara-terapia-genetica-fundacion-masaveu-20191208012541-ntvo.html>
- El Economista (2020): <https://ranking-empresas.eleconomista.es/>
- El Mundo (2019): <https://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/castellon/2019/11/06/5dc1d4f6fc6c838c438b4652.html>
- Fly News (2019): <https://fly-news.es/industria/la-jornada-sector-aeronautico-e-industria-4-0-abordara-los-retos-la-transformacion-digital-sector-aeroespacial/>
- Greif, INC. (2020): <https://www.greif.com/es/>
- Grupo Hierros Marcelino Franco – GHMF (2018): <http://www.grupohmf.com/>
- HIASA (2021): <https://www.hiasa.com/>
- IDESA (2020): <https://www.idesa.net/>
- Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias – IDEPA (2020): <https://www.idepa.es/>
- Markets Insider (2017): <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/time-recognizes-thyssenkrupp-elevator-s-groundbreaking-multi-system-as-one-of-the-best-inventions-of-2017-1008458733>
- Ministerio de Asuntos Económico y Transformación Digital (2020): <https://avancedigital.gob.es/planes-TIC/agenda-digital/Paginas/agenda-digital-para-Espana.aspx>
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2014): <http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>
- Nem Solutions (2018): <https://www.nemsolutions.com/es>
- OLMAR (2021): <https://www.olmar.com/es/>
- RANDSTAD (2020): <https://www.randstad.es/tendencias360/la-transformacion-digital-un-reto-para-la-gestion-de-personas-en-los-contact-centers/>
- TEKOX (2020): <http://tekoxpro.com/es/>
- THYSSENKRUPP ELEVATOR AG (2020): <https://www.thyssenkrupp-elevator.com/es/>
- XEROX (2018): <https://www.xerox.es/es-es/innovation>

## **ANEXOS**

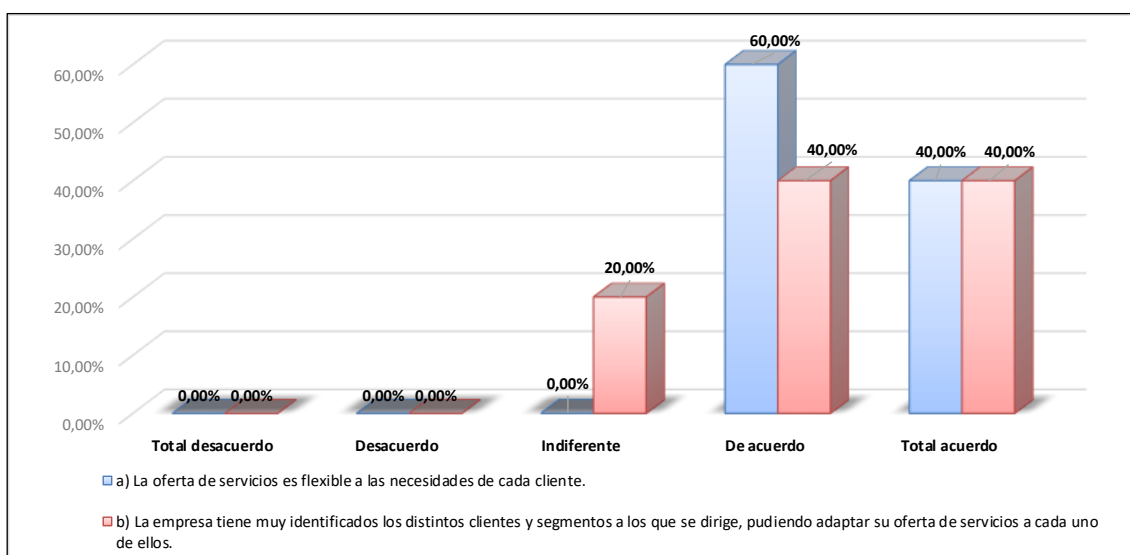
---

## Anexo 1: Integración de bienes y servicios



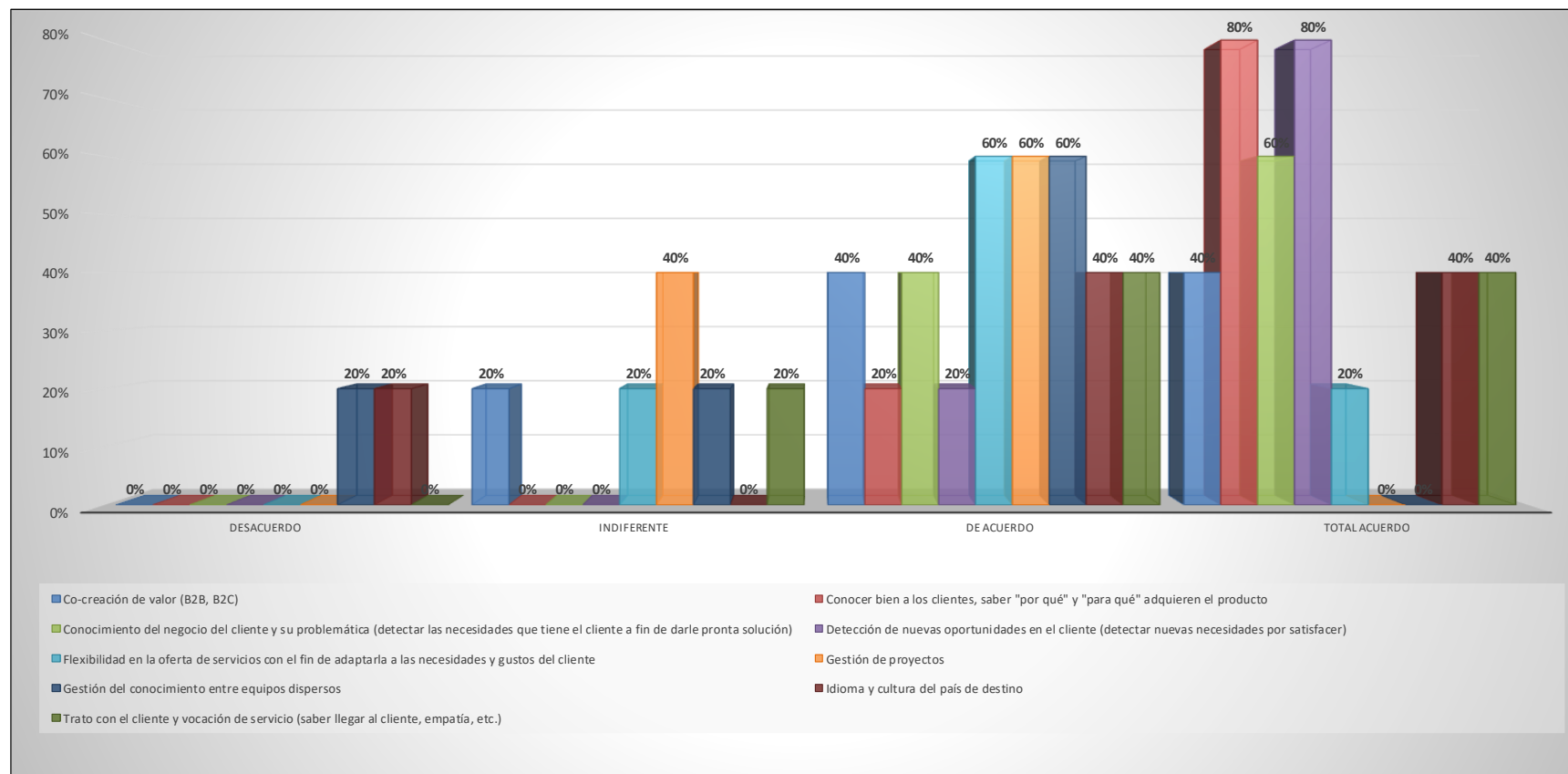
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Identificación de los clientes y adaptación de los servicios



Fuente: Elaboración propia

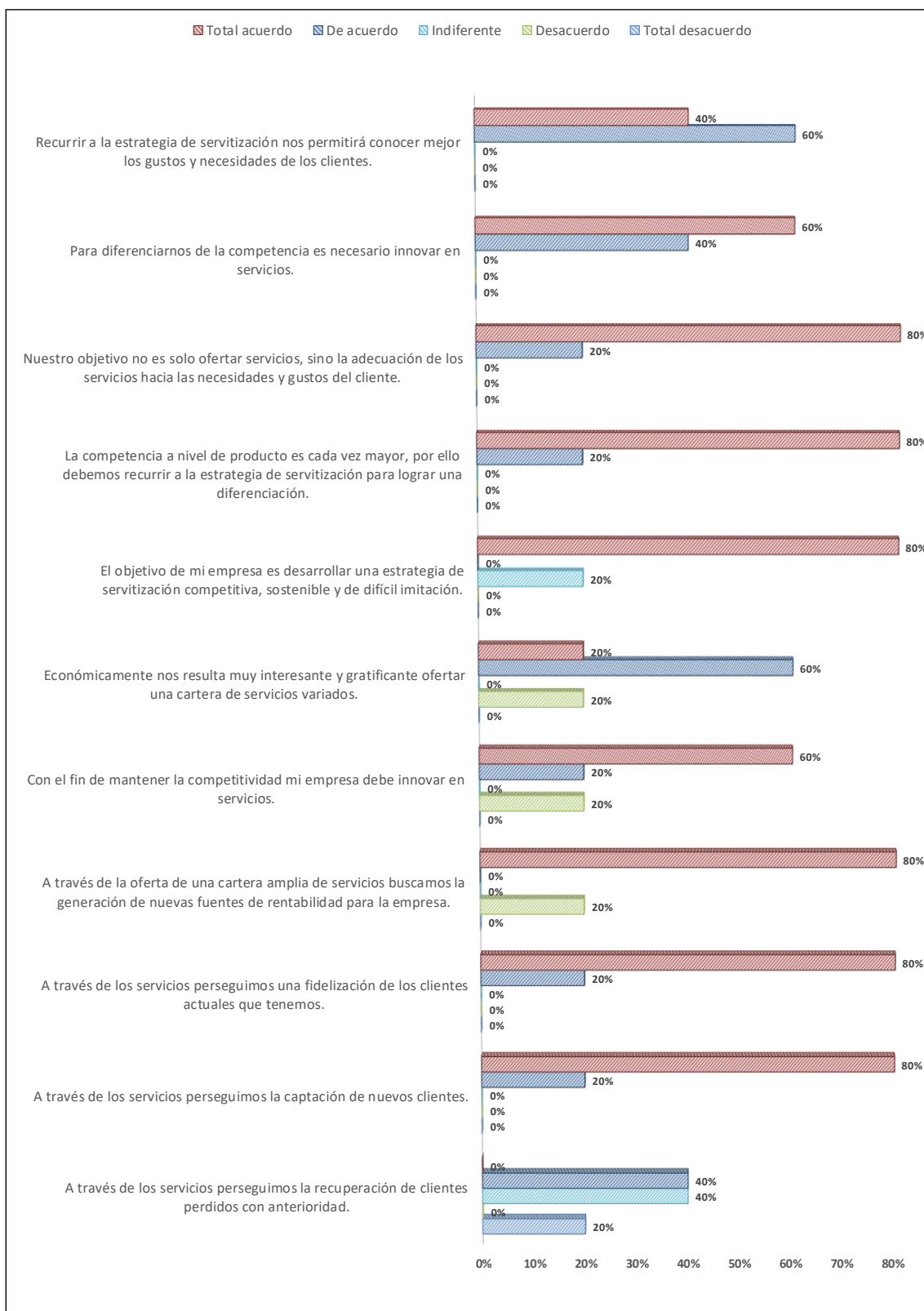
Anexo 3: Recursos y capacidades necesarios para el desarrollo de una correcta estrategia de servitización<sup>104</sup>



Fuente: Elaboración propia

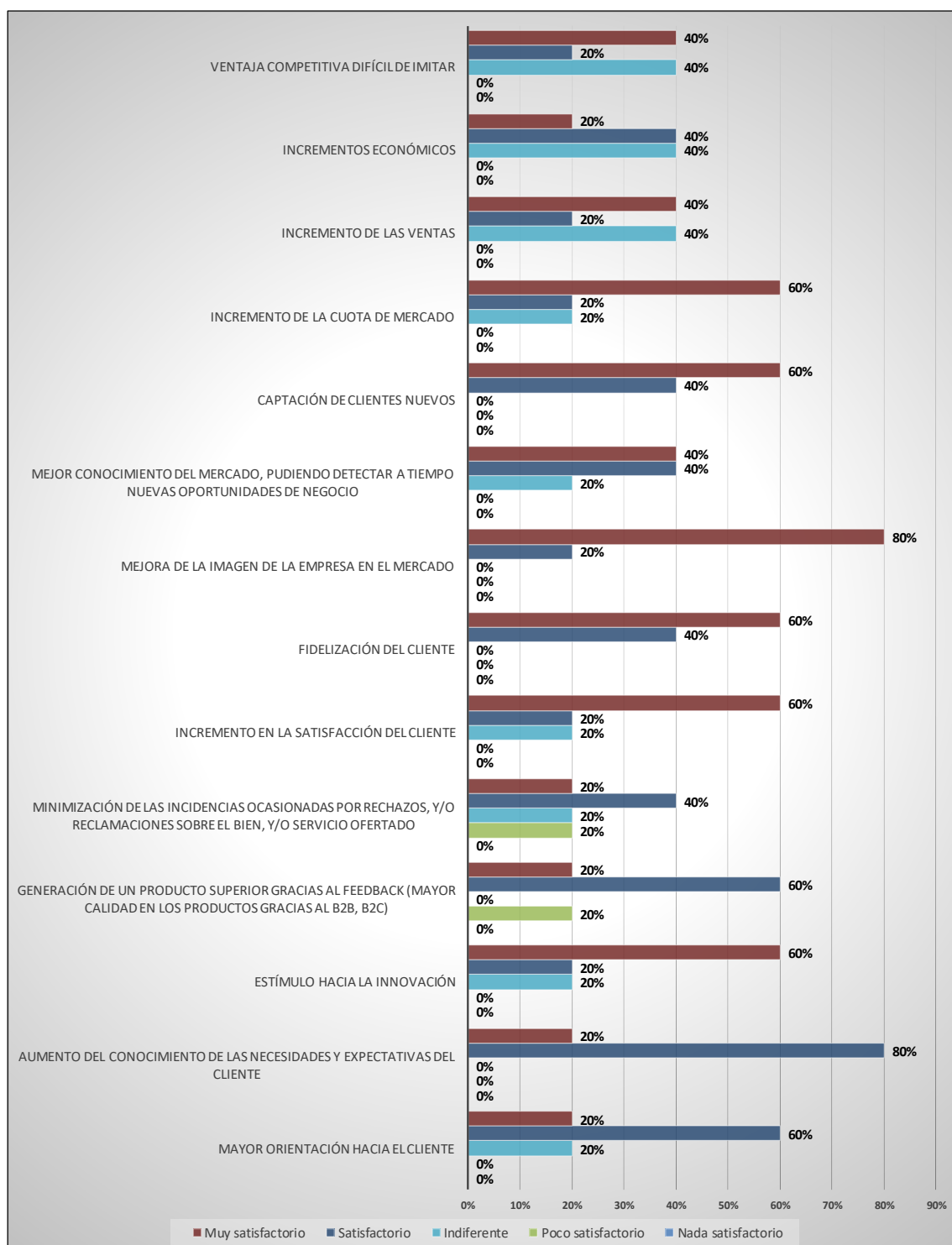
<sup>104</sup> El gráfico tiene cinco escalas (Total desacuerdo, Desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Total acuerdo) de las cuales solo se han mostrado aquellas con valores.

### Anexo 4: Objetivos de la estrategia de servitización dentro de la empresa



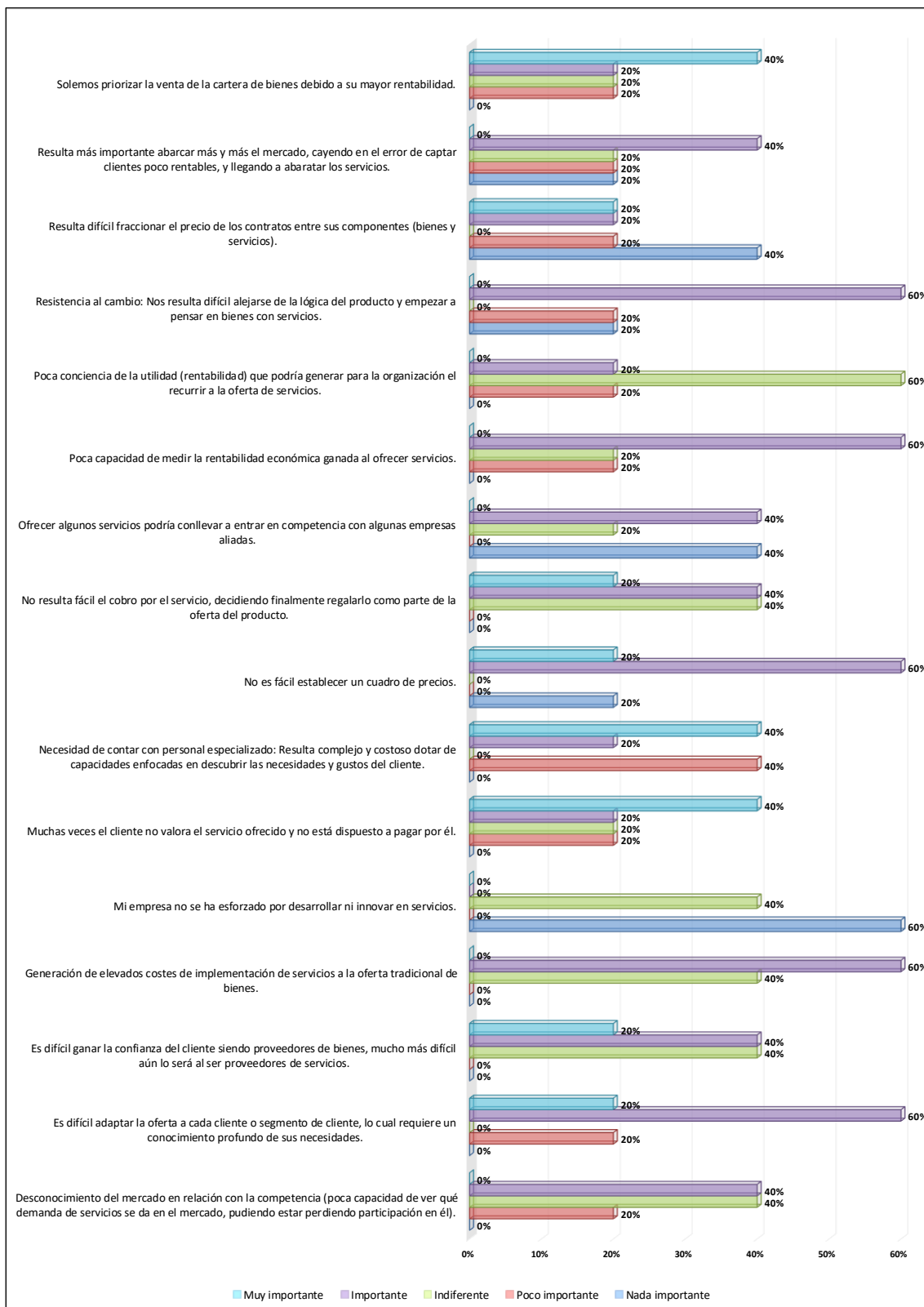
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Beneficios obtenidos con el desarrollo de la estrategia de servitización



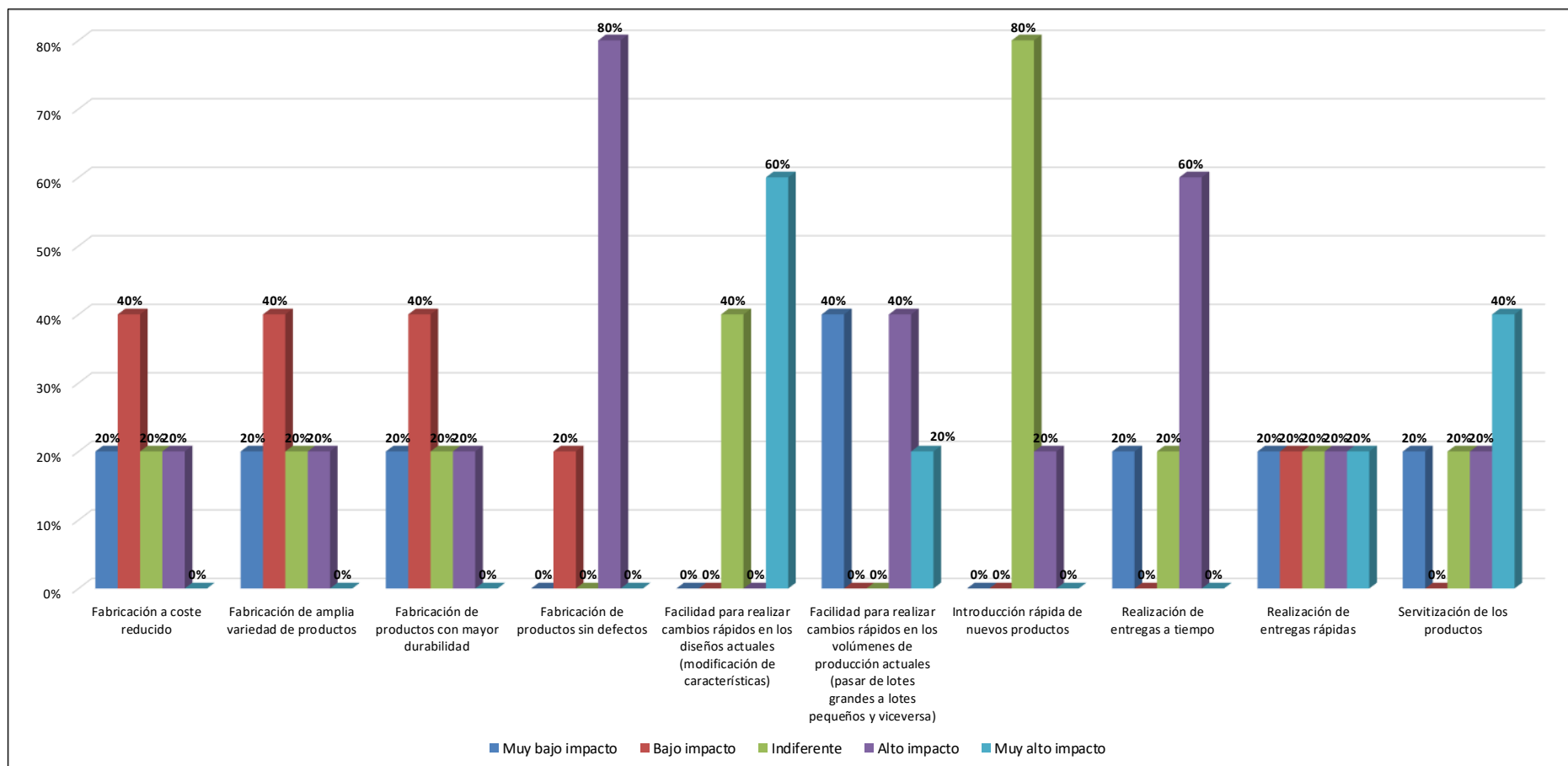
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 6: Dificultades que podría generar el proceso de transición de centrarse en la lógica del producto hacia aplicar la estrategia de servitización



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Grado de impacto esperado de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 sobre los objetivos operativos



Fuente: Elaboración propia



## Anexo 8: Modelo del correo de presentación y cuestionario utilizado en esta investigación

Estimado Sr./a:

Desde la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Oviedo estoy llevando a cabo un estudio, en el marco de mi Tesis Doctoral, cuyo objetivo es analizar la estrategia de servitización como parte de las estrategias de negocio y/o producción en la empresa, así como los distintos beneficios que puede conllevar la implementación de la digitalización y/o Industria 4.0 en los procesos productivos.

Esta investigación sigue la línea de otras investigaciones ya desarrolladas en países de Europa, Asia y América, las cuales han identificado que la utilización de tecnologías modernas (o habilitadores digitales de la Industria 4.0) junto con la estrategia de servitización permiten a las empresas ofertar nuevos e innovadores bienes y servicios.

En este sentido, la investigación que estoy llevando a cabo tiene como objetivo analizar, a nivel nacional, la creciente importancia que está teniendo en la actualidad la estrategia de servitización en la industria, en especial en la manufactura, con el desarrollo de la Industria 4.0. Así mismo, se pretende identificar las ventajas que la servitización ha venido otorgando a las empresas como parte de sus actividades y como base de su estrategia competitiva.

Por ello me pongo en contacto con usted para solicitarle su colaboración en este estudio, agradeciéndole de antemano que me dedique unos minutos de su valioso tiempo para cumplimentar el cuestionario a través del enlace detallado en la parte inferior del presente mensaje.

Le garantizo que los datos obtenidos a través de la presente encuesta serán totalmente confidenciales. Los datos de todos los cuestionarios recibidos serán tratados de forma

agregada y los nombres de las empresas participantes no serán citados en los resultados del estudio, salvo petición expresa por parte de las mismas.

Soy consciente de que reciben constantemente gran número de cuestionarios procedentes de todo tipo de organismos, y que la cumplimentación de todos ellos representa un esfuerzo notorio por parte de su empresa. Sin embargo, sin su colaboración resultaría imposible llevar a cabo este estudio.

Para cualquier aclaración o consulta no dude en ponerse en contacto conmigo.

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Pedro Enrique Minaya Barrera

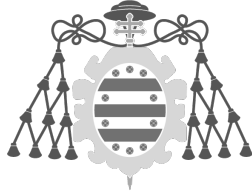
E-mail: [U0260049@uniovi.es](mailto:U0260049@uniovi.es)

Facultad de Economía y Empresa-Universidad de Oviedo

Avda. del Cristo, s/n - 33071 OVIEDO

**Enlace al cuestionario:**

[https://es.surveymonkey.com/r/Est\\_Serv\\_I40\\_Fase2\\_CCMI](https://es.surveymonkey.com/r/Est_Serv_I40_Fase2_CCMI)



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

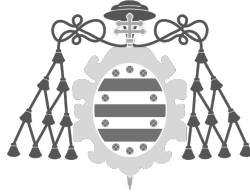
Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad  
de las Empresas Españolas (Fase 2-SPN-PO)

**Estimado/a Sr./Sra.:**

**Soy un doctorando del Programa Oficial de Doctorado en Economía y Empresa de la Universidad de Oviedo, y en el proceso de elaboración de mi Tesis Doctoral, estoy realizando una investigación sobre la estrategia de servitización de empresas industriales, y el papel que desempeña el desarrollo de la Industria 4.0. Para ello, he realizado una encuesta dirigida a empresas representativas de diferentes sectores industriales. Solicito la colaboración de su empresa para completar el cuestionario presentado a continuación, que requiere alrededor de 15 minutos.**

**Agradeciendo de antemano su participación, reciba un cordial saludo.**

**Pedro Minaya**



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

## Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad de las Empresas Españolas (Fase 2-SPN-PO)

### Sección A: Identificación de la empresa: Bienes y Servicios

\* 1. Según las siguientes opciones, seleccione aquella alternativa que más se asemeje al tipo de empresa en la que trabaja.

- Empresa solo de bienes
- Empresa de bienes que incluye servicios en su oferta
- Empresa industrial que otorga gran importancia a la innovación y a la oferta de servicios
- Empresa de servicios que cuenta con un producto exclusivo
- No sabe / No contesta

\* 2. Indique desde hace cuánto tiempo llevan incluyendo servicios como parte de su oferta al cliente:

3. En caso de que su empresa no solo produzca bienes, sino también oferte servicios de forma adicional: ¿Cuál es el servicio esencial que oferta la empresa?

\* 4. De acuerdo a la evolución y desarrollo de los servicios en su empresa, escoja la alternativa que más se adecúe a su situación actual.

- La empresa ha extendido su área de servicios actuales a otras áreas de la empresa.
- La empresa ha desarrollado nuevos y diferentes tipos de servicios para las áreas que estime conveniente.
- Las afirmaciones A y B son ambas ciertas.
- Todavía no hemos desarrollado servicios en la empresa.

\* 5. A continuación se detallan una serie de servicios, indique aquellos que su empresa oferta al cliente y seleccione el nivel de importancia para cada servicio.

	Nada importante	Poco importante	Indiferente	Importante	Muy importante
Servicio de Consultoría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Diseño y desarrollo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Eliminación y/o conversión de los productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicios Financieros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Gestión y operación del producto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Instalación y configuración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio Logístico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Venta minorista y distribución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Mantenimiento y soporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro (especifique)

\* 6. Para cada uno de los siguientes servicios ofertados por su empresa, indique la alternativa relacionada con el personal que mejor se adecue a la realidad de su empresa.

	El personal dedicado a estas actividades es externo	Pocos trabajadores mi empresa se dedican a estas actividades	Gran parte de los trabajadores de mi empresa realizan estas actividades
Servicio de Consultoría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Diseño y desarrollo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Eliminación y/o conversión de los productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicios Financieros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Gestión y operación del producto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Instalación y configuración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio Logístico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Venta minorista y distribución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio de Mantenimiento y soporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro (especifique)

7. Según lo respondido en la pregunta anterior: ¿Por qué se tomó la decisión de externalizar dichos servicios? Valore las siguientes afirmaciones según el nivel de importancia sobre dicha decisión.

	Nada importante	Poco importante	Indiferente	Importante	Muy importante
Acceso a recursos de todo tipo del distribuidor de servicios contratado (tecnología avanzada, conocimientos, experiencia, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ahorro de tiempo (disponer de más tiempo para tareas estratégicas para el negocio)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asegurar la calidad del servicio ofrecido (lograr la eficiencia a través de la mejora continua del nivel de servicio que se presta)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento de productividad y competitividad (mejorar el rendimiento concentrándose en el negocio principal)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducción de costes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducir el riesgo de un servicio mal desarrollado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro (especifique)

\* 8. En lo relacionado a la titulación: ¿Cuál es el perfil requerido a los trabajadores que llevan a cabo los servicios en su empresa? Razone su respuesta.

- Formación universitaria de grado medio o superior
- Formación Profesional
- Técnicos con formaciones específicas
- Estudios relacionados a las ultimas tecnologías
- Otro (especifique)

\* 9. En lo relacionado a competencias y habilidades: ¿Cuál es el perfil requerido a los trabajadores que llevan a cabo los servicios en su empresa? Razone su respuesta.

- Empático
- Grandes habilidades comunicativas
- Experiencia previa en el desarrollo del servicio a brindar
- Orientación al cliente
- Facilidad para trabajar en equipo
- Resolutivo
- Flexibilidad y adaptación
- Saber trabajar bajo presión
- Otro (especifique)

\* 10. Valore del 1 al 5 la amplitud de la cartera de servicios que su empresa oferta al cliente, en comparación con los competidores, donde 1 significa "Muy baja amplitud" y 5 "Gran amplitud".

1	2	3	4	5
★	★	★	★	★

\* 11. Valore del 1 al 5 la calidad de la cartera de servicios que su empresa oferta al cliente, en comparación con los competidores, donde 1 significa "Muy baja calidad" y 5 "Calidad superior".

1	2	3	4	5
★	★	★	★	★

\* 12. Valore del 1 al 5 el grado de innovación de la cartera de servicios que su empresa oferta al cliente, en comparación con sus competidores, donde 1 es "Muy baja innovación" y 5 "Innovación superior".

1	2	3	4	5
★	★	★	★	★



\* 13. Identifique entre uno y cinco de sus principales servicios ofertados al cliente, y ubíquelos, en las casillas que van del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo nivel de personalización" y 5 "Muy alto nivel de personalización", según el nivel de personalización del servicio en el momento de su realización. Por ejemplo: Servicio de financiación (Muy alto), Servicio de producción bajo pedido (Alto), etc.

1 - Muy bajo nivel de personalización	<input type="text"/>
2 -	<input type="text"/>
3 -	<input type="text"/>
4 -	<input type="text"/>
5 - Muy alto nivel de personalización	<input type="text"/>

\* 14. Valore su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones. Seleccione la opción que considere más correcta.

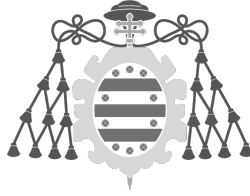
	Total desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo
a) Es posible identificar con claridad la rentabilidad que genera la oferta de servicios en la empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) La integración de la oferta de bienes y servicios forma parte de la estrategia de la empresa (los bienes y servicios salen en conjunto y no de forma independiente).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) La empresa tiene como política que la oferta de bienes debe promover la oferta de servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 15. Valore su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones relativas a los servicios innovadores, desde el punto de vista de la personalización del producto para cada cliente o segmento de cliente. Seleccione la opción que considere más correcta.

	Total desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo
a) La oferta de servicios es flexible a las necesidades de cada cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) La empresa tiene muy identificados los distintos clientes y segmentos a los que se dirige, pudiendo adaptar su oferta de servicios a cada uno de ellos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 16. Detalle aproximadamente el porcentaje de ingresos percibidos en la empresa que provienen de la oferta de servicios.

Porcentaje (%)



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad  
de las Empresas Españolas (Fase 2-SPN-PO)

Sección B: Desarrollo de la Estrategia de Servitización

**A continuación se muestra la parte del cuestionario diseñada para medir el grado de importancia que tiene la estrategia de servitización dentro de su organización (es decir, si la empresa se preocupa por entregar más valor al cliente a través de la innovación en servicios), o qué papel cumple la innovación en servicios dentro de su empresa, así como analizar las razones por las que su empresa ha decidido avanzar hacia la servitización.**

\* 17. ¿Es la estrategia de servitización un tema importante dentro de su organización? Valore su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones relacionadas con la importancia de la estrategia de servitización en su empresa. Seleccione la opción que considere más correcta.

	Total desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo
Los servicios y los bienes que ofertamos son un tema primordial para mi empresa dentro de la estrategia de negocio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La prioridad de mi empresa al recurrir a la estrategia de servitización fue apoyar el negocio del producto frente a la generación de rentabilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los servicios tendrán una mayor importancia en un futuro próximo dentro de la oferta al cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La necesidad de innovar en servicios es una preocupación constante como parte de la estrategia competitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En la actualidad seguimos manteniendo el mismo enfoque comercial (no hay una reorientación de las prioridades).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se ha decidido reducir el esfuerzo en ofertar servicios, ya que no se observa una rentabilidad esperada acorde con la inversión en ellos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 18. La estrategia de servitización de una empresa industrial requiere ciertos recursos y capacidades. A continuación se mencionan una serie de recursos, capacidades y/o habilidades que pudieran haber sido o podrían ser necesarios en su organización en su camino hacia la servitización; valore cada una de ellas según su grado de acuerdo o desacuerdo.

	Total desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo

Co-creación de valor (B2B, B2C)

Conocer bien a los clientes, saber "por qué" y "para qué" adquieren el producto

Conocimiento del negocio del cliente y su problemática (detectar las necesidades que tiene el cliente a fin de darle pronta solución)

Detección de nuevas oportunidades en el cliente (detectar nuevas necesidades por satisfacer)

Flexibilidad en la oferta de servicios con el fin de adaptarla a las necesidades y gustos del cliente

Gestión de proyectos

Gestión del conocimiento entre equipos dispersos

Idioma y cultura del país de destino

Trato con el cliente y vocación de servicio (saber llegar al cliente, empatía, etc.)

Otro (especifique)

\* 19. Valore su grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones en relación a los objetivos de la estrategia de servitización dentro de su organización.

	Total desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo
A través de los servicios perseguimos la recuperación de clientes perdidos con anterioridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A través de los servicios perseguimos la captación de nuevos clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A través de los servicios perseguimos una fidelización de los clientes actuales que tenemos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A través de la oferta de una cartera amplia de servicios buscamos la generación de nuevas fuentes de rentabilidad para la empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Con el fin de mantener la competitividad mi empresa debe innovar en servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Económicamente nos resulta muy interesante y gratificante ofertar una cartera de servicios variados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El objetivo de mi empresa es desarrollar una estrategia de servitización competitiva, sostenible y de difícil imitación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La competencia a nivel de producto es cada vez mayor, por ello debemos recurrir a la estrategia de servitización para lograr una diferenciación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuestro objetivo no es solo ofertar servicios, sino la adecuación de los servicios hacia las necesidades y gustos del cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para diferenciarnos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

de la competencia es necesario innovar en servicios.

Recurrir a la estrategia de servitización nos permitirá conocer mejor los gustos y necesidades de los clientes.

Otro (especifique)

\* 20. Valore el impacto que ha tenido la estrategia de servitización en la competitividad de su empresa. Seleccione la opción que considere más correcta.

	Nada satisfactorio	Poco satisfactorio	Indiferente	Satisfactorio	Muy satisfactorio
Mayor orientación hacia el cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento del conocimiento de las necesidades y expectativas del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estímulo hacia la innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generación de un producto superior gracias al feedback (mayor calidad en los productos gracias al B2B, B2C)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Minimización de las incidencias ocasionadas por rechazos, y/o reclamaciones sobre el bien, y/o servicio ofertado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incremento en la satisfacción del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fidelización del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejora de la imagen de la empresa en el mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejor conocimiento del mercado, pudiendo detectar a tiempo nuevas oportunidades de negocio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Captación de clientes nuevos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incremento de la cuota de mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incremento de las ventas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incrementos económicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventaja competitiva difícil de imitar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 21.

El paso de una empresa industrial centrada en la lógica del producto hacia una empresa que aplica la estrategia de servitización (ofrecer bienes con servicios), puede presentar una serie de dificultades. Valore cada una de estas dificultades según el grado de importancia que tuvo en su empresa durante esta transición.

	Nada importante	Poco importante	Indiferente	Importante	Muy importante
Desconocimiento del mercado en					



relación con la competencia (poca capacidad de ver qué demanda de servicios se da en el mercado, pudiendo estar perdiendo participación en él).

Es difícil adaptar la oferta a cada cliente o segmento de cliente, lo cual requiere un conocimiento profundo de sus necesidades.

Es difícil ganar la confianza del cliente siendo proveedores de bienes, mucho más difícil aún lo será al ser proveedores de servicios.

Generación de elevados costes de implementación de servicios a la oferta tradicional de bienes.

Mi empresa no se ha esforzado por desarrollar ni innovar en servicios.

Muchas veces el cliente no valora el servicio ofrecido y no está dispuesto a pagar por él.

Necesidad de contar con personal especializado: Resulta complejo y costoso dotar de capacidades enfocadas en descubrir las necesidades y gustos del cliente.

No es fácil establecer un cuadro de precios.

No resulta fácil el cobro por el servicio, decidiendo finalmente regalarlo como parte de la oferta del producto.

Ofrecer algunos servicios podría conllevar a entrar en competencia con

algunas empresas aliadas.

Poca capacidad de medir la rentabilidad económica ganada al ofrecer servicios.

Poca conciencia de la utilidad (rentabilidad) que podría generar para la organización el recurrir a la oferta de servicios.

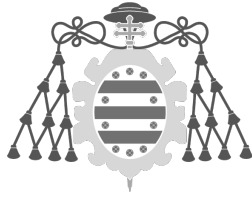
Resistencia al cambio: Nos resulta difícil alejarse de la lógica del producto y empezar a pensar en bienes con servicios.

Resulta difícil fraccionar el precio de los contratos entre sus componentes (bienes y servicios).

Resulta más importante abarcar más y más el mercado, cayendo en el error de captar clientes poco rentables, y llegando a abaratar los servicios.

Solemos priorizar la venta de la cartera de bienes debido a su mayor rentabilidad.

Otro (especifique)



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad  
de las Empresas Españolas (Fase 2-SPN-PO)

Sección C: Implementación y Desarrollo de la Industria 4.0

\* 22. Indique si su empresa cuenta con un área o departamento encargado de la implementación de la Industria 4.0.

Sí

No

\* 23. Valore del 1 al 5 el grado de importancia que tiene la Industria 4.0 en su empresa, como elemento diferenciador con respecto a sus competidores, donde 1 es "*Muy baja importancia*" y 5 "*Muy alta importancia*".

1



2



3



4



5



\* 24. De las siguientes tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, valore del 1 al 5 el grado de implantación actual de esa tecnología en su organización, donde 1 es "Muy baja implantación" y 5 "Muy alta implantación". En caso de no tener implantada alguna de las tecnologías mencionadas seleccionar la opción "No implantada".

	No implantada	1	2	3	4	5
Big Data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciberseguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computación en la nube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación aditiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet industrial de las Cosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidad aumentada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidad virtual o simulación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robots autónomos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de integración horizontal y vertical (Sistemas ciberfísicos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otra tecnología no contemplada en la lista:

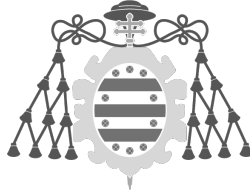
\* 25. Indique si la introducción de la Industria 4.0 ha afectado, o podría afectar, a su empresa en alguno de los siguientes aspectos.

	Si	No
Cambios en la calidad de la producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creación de nuevos puestos de trabajo (perfiles más cualificados)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambios en la estructura organizativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor coordinación entre las áreas y/o departamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Necesidades de liquidez para invertir en más tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambios en la productividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducción de puestos de trabajos existentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 26. Valore del 1 al 5 el grado de impacto esperado de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 implantadas en su empresa, sobre los objetivos operativos, donde 1 es "Muy bajo impacto" y 5 "Muy alto impacto".

	1	2	3	4	5
Fabricación a coste reducido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación de amplia variedad de productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación de productos con mayor durabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación de productos sin defectos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidad para realizar cambios rápidos en los diseños actuales (modificación de características)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidad para realizar cambios rápidos en los volúmenes de producción actuales (pasar de lotes grandes a lotes pequeños y viceversa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introducción rápida de nuevos productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realización de entregas a tiempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realización de entregas rápidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servitización de los productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro (especifique)



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

Estrategia de Servitización e Industria 4.0: Efectos sobre la Competitividad  
de las Empresas Españolas (Fase 2-SPN-PO)

Agradecimiento

**Agradezco sinceramente su colaboración con la cumplimentación de la encuesta, una vez finalizado el estudio, y en caso de estar interesado en los resultados de la investigación, agradeceré pueda proporcionarnos los siguientes datos con el objetivo de hacerle llegar el informe final.**

27. Información de contacto

<b>Nombre</b>	<input type="text"/>
<b>Empresa</b>	<input type="text"/>
<b>Dirección de correo electrónico</b>	<input type="text"/>
<b>Número de teléfono</b>	<input type="text"/>