



Universidad de Valladolid



PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERIA
INDUSTRIAL

TESIS DOCTORAL:

**Retos para la Transformación Digital de
las PYMES: Competencia Organizacional
para la Transformación Digital**

Presentada por D. José Manuel González Varona
para optar al grado de
Doctor por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:

Dr. David J. Poza García y Dr. Fernando Acebes Senovilla

Agradecimientos

Esta tesis doctoral no ha sido el resultado únicamente de mi trabajo individual, sino que ha sido posible gracias al apoyo recibido de personas e instituciones a las que quiero mostrar públicamente mi agradecimiento.

Quisiera comenzar por expresar mi gratitud al catedrático Adolfo López, fue el primero que creyó en este proyecto, por su inestimable labor de apoyo, consejo y motivación sin los cuales esta tesis doctoral no sería una realidad.

Al doctor Javier Pajares, gran profesor y mejor persona, que me aportó su experiencia y valiosos consejos durante el desarrollo de esta tesis.

A mis directores de tesis, los doctores David Poza y Fernando Acebes por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica, en un marco de afecto y amistad fundamentales para la realización de esta tesis doctoral. Su supervisión rigurosa y exhaustiva, así como sus consejos fueron esenciales en el desarrollo de la tesis doctoral.

Un agradecimiento a los miembros de INSISOC por sus comentarios en los seminarios y por contribuir a mi visión de la investigación y del trabajo de investigador.

Gracias también a mi mujer Beatriz por su infinita paciencia, comprensión, cariño y ayuda durante todos estos meses de duro trabajo. Mis hijas, mi ilusión y mi fuerza de todos los días, Beatriz y Noelia. A mis padres, Manuel y Avelina, que verán cumplido su deseo de ver a su hijo con el título de doctor. Y a mis suegros, Adolfo y Ana, por su apoyo y ánimo constante a lo largo de todos estos meses.

Índice

Agradecimientos	3
Índice de figuras	7
Índice de tablas	8
Lista de acrónimos.....	9
CAPITULO 1: Introducción	11
1.1 Antecedentes y Motivación	12
1.2 Objetivos	14
1.3 Organización de la tesis doctoral	14
1.4 El grupo INSISOC	15
1.5 Publicaciones relacionadas.....	17
CAPITULO 2: Transformación digital. Marco teórico	23
2.1 La cuarta revolución industrial.....	23
2.2 La naturaleza de las tecnologías digitales.....	26
2.3 Definiciones de transformación digital.....	32
2.4 La transformación digital en las PYMES.....	37
2.5 Retos de la transformación digital para las PYMES	41
CAPITULO 3: Modelos de madurez de transformación digital	47
3.1 Madurez digital y estrategia empresarial	48
3.2 Las PYMES y los modelos de madurez para la transformación digital	52
3.3. Adaptación de los modelos de madurez digital a las PYMES	56
3.4 Estudio de caso: implantación de proyectos de BI	58
3.4.1 Marco teórico del caso de estudio.....	59
3.4.2 Metodología del caso de estudio y obtención de información	61
3.4.3 Análisis de los datos	65
3.4.4 Resultados obtenidos.....	66
3.4.5. Discusión de resultados del caso de estudio	70
3.5. Conclusiones del estudio de aplicabilidad de modelos de madurez digital	74
CAPITULO 4: Construcción de un modelo de competencia organizacional para la transformación digital.....	77
4.1 Revisión de los conceptos de competencia, capacidades y habilidades organizacionales.....	78
4.2 Diseño de la investigación: alcance y estrategia del estudio.....	83
4.3 Competencia organizacional para la transformación digital	86
4.3.1 Desarrollo de la Competencia organizacional para la transformación digital	86
4.3.2 Fomento de las capacidades digitales identificadas en la Competencia organizacional para la transformación digital.....	100

4.4. Validación y adaptación del modelo COTD para su implantación en PYMES.	103
4.4.1 Procedimiento de las entrevistas realizadas.....	103
4.4.2 Modelo validado de competencia organizacional para la transformación digital.....	108
4.5 Definición conceptual de competencia organizacional para la transformación digital....	110
<i>CAPITULO 5: Cambio del modelo de negocio impulsado por las tecnologías digitales..</i>	<i>113</i>
5.1 Modelos de negocio y transformación digital	114
5.1.1 Entender el modelo actual de negocio	114
5.1.2 Identificar la necesidad/oportunidad de cambiar el modelo de negocio	116
5.1.3 El rol de la PYME en el futuro digital.....	119
5.2. Aplicación de la competencia organizacional de transformación digital al cambio del modelo de negocio	122
5.3 Estudio de caso: Desarrollo de elementos de competencia digitales como impulsores del cambio de modelo de negocio	126
5.3.1 PYMES y fabricación aditiva	127
5.3.2 Proyecto de prototipo de plataforma digital abierta.....	128
5.3.2.1 Servicio propuesto	129
5.3.3 Resultados: estudio de casos	130
5.3.3.1 Experimento 1: El fabricante de muebles	130
5.3.3.2 Experimento 2: Un fabricante de componentes electrónicos en el sector sanitario.....	131
5.4. Utilización de elementos de competencia de transformación digital para el cambio del modelo negocio.....	132
5.4.1 Limitaciones y aspectos a desarrollar	137
5.5 Conclusiones del desarrollo de capacidades organizacionales para fomentar el cambio de modelo de negocio	138
<i>CAPITULO 6: Conclusiones y extensiones.</i>	<i>141</i>
6.1 Conclusiones generales y específicas	141
6.2 Extensiones y ampliaciones	145
<i>Bibliografía</i>	<i>147</i>
<i>Anexo 1: Enlace a artículos académicos publicados.....</i>	<i>161</i>
<i>Anexo 2: Revisión de publicaciones académicas para construcción del modelo COTD..</i>	<i>165</i>
<i>Anexo 3: Modelo de entrevista. Validación del modelo COTD.....</i>	<i>168</i>

Índice de figuras

<i>Figura 1.1. Líneas de investigación del grupo INSISOC</i>	16
<i>Figura 2.1. Transformación generada por la cuarta revolución industrial</i>	24
<i>Figura 2.2. Aspectos de la empresa afectados por la cuarta revolución industrial</i>	26
<i>Figura 2.3. Cómo de 2010 a 2020 pasamos de la década Smart a SMACIT</i>	27
<i>Figura 2.4. Bloques de transformación digital</i>	28
<i>Figura 2.5. Conceptos de digitalización</i>	29
<i>Figura 2.6. Olas de digitalización</i>	32
<i>Figura 2.7. Facilitadores e inhibidores de la industria 4.0</i>	40
<i>Figura 2.8. Retos gerenciales para la industria 4.0</i>	42
<i>Figura 3.1. Prácticas clave de organizaciones que maduran digitalmente</i>	50
<i>Figura 3.2. Desafíos de la alineación de estrategias</i>	51
<i>Figura 3.3. Matriz de madurez digital</i>	54
<i>Figura 3.4. Modelo de madurez de Gartner</i>	60
<i>Figura 4.1. Jerarquía de competencias</i>	81
<i>Figura 4.2. Corpus de documentos académicos relevantes identificados</i>	85
<i>Figura 4.3. Competencia organizacional para la transformación digital</i>	87
<i>Figura 4.4. Desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital</i>	101
<i>Figura 4.5. Modelo validado Competencia Organizacional de Transformación Digital</i>	109
<i>Figura 5.1. Modelo de negocio</i>	115
<i>Figura 5.2. Cambios en el modelo de negocio habilitados por las tecnologías digitales</i>	117
<i>Figura 5.3. Marco de decisión para cambio de modelo de negocio</i>	119
<i>Figura 5.4. Evaluación para desarrollo de la Visión</i>	120
<i>Figura 5.5. Nuevas formas de crear valor generadas por las tecnologías digitales</i>	121
<i>Figura 5.6. Habilitadores digitales para transformación del modelo de negocio</i>	123
<i>Figura 5.7. Diagrama de flujo del servicio prestado por la plataforma</i>	129
<i>Figura 5.8. Representación esquemática (no la patente real) del marco de plástico que cubre la conexión inalámbrica patentado por la empresa de muebles</i>	131

Índice de tablas

<i>Tabla 2.1. Definiciones de transformación digital</i>	37
<i>Tabla 2.2. Facilitadores de la Industria 4.0 en las PYMES</i>	41
<i>Tabla 2.3. Inhibidores de la Industria 4.0 en las PYMES</i>	41
<i>Tabla 3.1. Niveles de madurez</i>	55
<i>Tabla 3.2. Aplicación de los siete principios de la investigación interpretativa al caso de estudio</i>	63
<i>Tabla 3.3. Lista de entrevistados</i>	64
<i>Tabla 3.4. Madurez digital de BI, situación inicial y final de las PYMES objeto de estudio</i>	70
<i>Tabla 4.1. Competencias, habilidades y recursos organizacionales</i>	79
<i>Tabla 4.2. Diseño de la investigación</i>	84
<i>Tabla 4.3. Elementos de competencia de Gobernanza</i>	89
<i>Tabla 4.4. Elementos de competencia de Alineación organizacional</i>	92
<i>Tabla 4.5. Elementos de competencia de Cultura</i>	95
<i>Tabla 4.6. Elementos de competencia de Tecnología</i>	97
<i>Tabla 4.7. Elementos de competencia de Empleados</i>	98
<i>Tabla 4.8. Síntesis de contribuciones de las entrevistas</i>	106

Lista de acrónimos

BI	Business Intelligence
BICC	Business Intelligence Competence Center
CEO	Chief Executive Officer
COTD	Competencia Organizacional para la Transformación Digital
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CRM	Customer Relationship Management
ECAM	Entorno de Trabajo Colaborativo
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extract-Transform-Load
FAEDPYME	Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
IPMA	International Project Management Association
OCB	Organizational Competence Baseline
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
SMACiT	Social, Mobile, Analytics, Cloud and Internet of Things
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
WEF	World Economic Forum

CAPITULO 1: Introducción

La transformación digital de las empresas ha sido un tema recurrente durante los últimos años, donde se ha discutido y valorado ampliamente su necesidad y nivel de prioridad. No obstante, no ha sido hasta estos últimos meses, en los que hemos tenido que cambiar nuestros hábitos de trabajo debido a la pandemia de COVID, cuando más se ha notado su necesidad y ha pasado a ser un tema prioritario para directivos de todos los sectores. Gran cantidad de empresas han tenido que transformarse con rapidez y adaptar sus procesos internos, su relación con los clientes e incluso el modelo de negocio.

Sin embargo, la transformación digital de las empresas no es un fenómeno nuevo. Antes de la pandemia (marzo de 2020), los datos sobre integración de tecnologías digitales ya indicaban que las empresas se estaban digitalizando cada vez más y que las grandes empresas llevaban ventaja a las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Así se recoge en el Digital Economy and Society Index (DESI) de 2020, índice de integración de tecnología digital proporcionado por la Comisión Europea, que anualmente mide la evolución de los Estados miembros de la Unión Europea en la integración de tecnologías digitales y la competitividad digital.

La transformación digital ha logrado un mayor desarrollo en las grandes empresas, mientras que las PYMES están teniendo problemas para integrar las nuevas tecnologías digitales. No obstante, el número de investigaciones académicas realizadas que se centran en PYMES y que están orientadas a profundizar en el estudio de la transformación digital de estas empresas son todavía escasas.

Esta tesis doctoral se dirigirá a cubrir esta brecha de conocimiento, centrándose en el desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital, un enfoque poco explorado hasta la fecha por la investigación académica, y que permitirá a las PYMES disponer de una herramienta para avanzar en la madurez digital que se adapta mucho mejor a sus características particulares.

1.1 Antecedentes y Motivación

En palabras de Pierre Nanterme, CEO de Accenture, durante su participación en la reunión anual del *World Economic Forum*, en Davos, en el año 2016:

“Lo digital es la principal razón por la que han desaparecido más de la mitad de las empresas del Fortune 500, desde el año 2000”

La disrupción digital trae consigo las amenazas y oportunidades más importantes a las que se han enfrentado las empresas en las últimas décadas, y esto es sólo el comienzo, puesto que estamos ante el inicio de la **“cuarta revolución industrial”**, caracterizada no solamente por la incorporación de las tecnologías digitales, sino también por todo tipo de innovaciones. Para aprovechar las oportunidades y minimizar las amenazas será necesaria una auténtica revolución en las habilidades personales y organizacionales, así como una transformación de las organizaciones (Nanterme, 2016).

En los últimos años, la integración y explotación de las nuevas tecnologías digitales se ha convertido en uno de los mayores retos a los que se enfrentan las empresas: ninguna es inmune a sus efectos y del éxito de su asimilación dependerá el desempeño futuro de las mismas (Hess et al., 2016; Kane et al., 2015b; Legner et al., 2017; Sebastian et al., 2017) ya que tienen la capacidad para transformar los productos, servicios, operaciones, e incluso los modelos de negocio de las empresas, así como su entorno competitivo (Fichman et al., 2014; Hess et al., 2016; Lucas Jr. et al., 2013; Yoo et al., 2012).

Según Schwartz (2001), las empresas más adaptables, que sean capaces de responder a las nuevas tendencias tecnológicas, sobrevivirán y aquellas que no sean capaces de adaptarse a la nueva economía digital probablemente caerán víctimas del **“darwinismo digital”**. Como la asimilación de las nuevas tecnologías digitales es fundamental para mantener la competitividad de las organizaciones y su desarrollo futuro, es de gran importancia estudiar el potencial de las capacidades organizacionales de transformación digital para asimilar y poner en valor dichas tecnologías.

Las empresas necesitan establecer prácticas de gestión para dirigir estas transformaciones complejas. Como indica Berman (2012), será necesario **desarrollar un nuevo portfolio de capacidades de transformación digital que permita a las organizaciones la flexibilidad y capacidad de respuesta ante los rápidos cambios** requeridos para generar nuevas propuestas de valor para los clientes y transformar los modelos operativos.

Existen gran cantidad de ejemplos a lo largo de la historia de organizaciones que fallaron en el avance tecnológico por centrar sus esfuerzos en las tecnologías sin invertir en capacidades organizacionales que garantizaran su impacto (Kane et al., 2015b). Según indica Morgan (2019), cerca de un 70% de las iniciativas de transformación digital fracasan. Los ejecutivos de las empresas saben que implementar las tecnologías y crear procesos y soluciones digitales es complicado. Ejemplos de ello son General Electric, que creó una nueva unidad de negocio digital, pero se centró en el tamaño en lugar de la calidad; Ford inició un nuevo servicio digital que estaba separado del resto de la empresa en lugar de integrar soluciones digitales; o Procter & Gamble que no consideró la competencia o la inminente crisis económica. Fueron expectativas fallidas debido a que las organizaciones no cambiaron su mentalidad y procesos o no construyeron culturas que fomentaran el cambio.

Si bien la transformación digital afecta a empresas de cualquier tamaño, las **pequeñas y medianas empresas** son de particular interés a este respecto debido a su importancia en la economía (Bharadwaj et al., 2013), representando más del 99 por ciento de las empresas en la Unión Europea (Muller et al., 2018).

Según el informe “*Enhancing the contributions of SMEs in a global and digitalised economy*” (OECD, 2017), las PYMES juegan un papel clave en la generación de empleo y de valor añadido en la economía mundial, y se están viendo afectadas por la digitalización imparable que está transformando el entorno competitivo en el que se desenvuelven. Las PYMES están avanzando en la **digitalización a un ritmo inferior a las grandes empresas**, tardando más en aprovechar las ventajas que ofrecen las tecnologías digitales.

Aunque actualmente el concepto de transformación digital se entiende más claramente, aún **no existen modelos o guías prácticas que ayuden a los directivos de las PYMES** (Peter et al., 2020). Los directivos siguen sin tener los conocimientos y experiencia necesarios para el desarrollo e implementación de estrategias digitales, y esta carencia ha sido identificada como una de las razones principales que ha impedido a un gran número de empresas implementar sus planes de transformación digital (Bughin y Van Zeebroeck, 2017; Hess et al., 2016; Ismail et al., 2017; Matt et al., 2015). Además, el número de investigaciones realizadas sobre transformación digital centradas en capacidades organizacionales son reducidas y no suelen centrarse en PYMES (Bain, 2016; Evans, 2017).

Prepararse para la transformación digital no es tarea fácil, es preciso desarrollar capacidades digitales en las que las actividades, las personas, la cultura y la estructura de la organización estén sincronizadas y alineadas con un conjunto de objetivos organizacionales (Kane et al., 2016). **Las transformaciones digitales exitosas requieren que las empresas cultiven nuevas capacidades organizacionales para sobrevivir y prosperar** (Li et al., 2018).

1.2 Objetivos

Para cubrir esta brecha de conocimiento identificada en el punto anterior, y contribuir a ampliar la investigación sobre transformación digital en las PYMES, se plantea como **objetivo general** de esta tesis doctoral **profundizar en el conocimiento de cómo las PYMES pueden avanzar en la transformación digital a través del desarrollo de capacidades organizacionales.**

Los objetivos particulares que se plantean son los siguientes:

- Identificar cuál es la situación actual de las PYMES en relación a la transformación digital. Cuáles son los habilitadores e inhibidores fundamentales para avanzar en la transformación digital y los retos más importantes a los que se enfrentan para transformarse digitalmente.
- Comprobar la utilidad de los modelos de madurez digital actuales para el avance en la transformación digital de las PYMES.
- Identificar cuáles son las capacidades digitales organizacionales que precisan las PYMES para afrontar la transformación digital con éxito y plantear un modelo para poder desarrollar una competencia organizacional para la transformación digital.
- Determinar cómo afectará la transformación digital al modelo de negocio de las PYMES y como puede ayudar el desarrollo de capacidades digitales organizacionales a la transformación.

Cada uno de estos objetivos particulares, que se han identificado, será abordado en profundidad en uno de los capítulos de la tesis.

1.3 Organización de la tesis doctoral

Además del capítulo inicial de introducción, la tesis doctoral constará de otros 5 capítulos distribuidos como sigue a continuación:

- **Capítulo 2.** Se explorará cómo afecta la transformación digital a las empresas en general y a las PYMES en particular, y cuáles son los recursos disponibles en la actualidad para ayudar y guiar la transformación digital.

- **Capítulo 3.** Se hará énfasis en el concepto de madurez digital como un estado de transformación digital alcanzado por las PYMES en un momento determinado, y cómo los modelos de madurez digital pueden ayudar a la transformación digital.
- **Capítulo 4.** En este capítulo se estudiará cómo mejorar las herramientas disponibles para que las PYMES puedan avanzar en la transformación digital. También se analizará cómo pueden prepararse las PYMES para afrontar la transformación digital, y qué capacidades organizacionales son necesarias y/o deben ser desarrolladas. Se construirá un modelo que ayude a las PYMES a prepararse para la transformación digital y que esté basado en capacidades organizacionales.
- **Capítulo 5.** Se investigará cómo puede afectar la transformación digital a los modelos de negocio de las PYMES. La digitalización progresiva está impulsando cambios rápidamente a los que deben adaptarse, que abre la posibilidad de aparición de nuevos modelos de negocio que permitan mantener e incrementar la competitividad de las PYMES y convertir en obsoletos modelos actuales. Cómo puede un modelo basado en capacidades organizacionales ayudar a la transformación de los modelos de negocio y la búsqueda de otros nuevos.
- **Capítulo 6.** Finalizamos la tesis doctoral con unas conclusiones y recomendaciones para la aplicación futura y avance en la investigación de la transformación digital de las PYMES.

1.4 El grupo INSISOC

INSISOC (INgeniería de los SIstemas SOCiales) es un Grupo de Investigación de Excelencia de la Junta de Castilla y León compuesto por investigadores de la Universidad de Valladolid y de la Universidad de Burgos. Su misión es promocionar la investigación y el modelado del comportamiento de los sistemas sociales complejos desde la conducta de los agentes que lo componen, explorar y desarrollar metodologías en el campo del pensamiento sistémico y construir herramientas que faciliten su aplicación al estudio de los problemas complejos.

INSISOC surge como resultado del trabajo desempeñado por el profesor Dr. Cesáreo Hernández dirigiendo la tesis doctoral “Análisis e Ingeniería de las Instituciones Económicas. Una metodología basada en agentes”, realizada por el Dr. Adolfo López Paredes. Se considera como hito inicial del grupo la presentación del artículo “*The Social Dimension of Economics and Multiagent Systems*” por el Dr. López-Paredes y el Dr. del Olmo en 1998.

El apoyo y asistencia de los profesores del *Centre for Policy Modelling de la Manchester Metropolitan University*, y, en particular, de su director, el profesor Scott Moss, fueron claves en los primeros pasos de INSISOC.

En la actualidad, INSISOC cuenta con más de 20 investigadores y es uno de los grupos de investigación en el campo con más presencia en el panorama nacional. En este momento, existen cuatro líneas de investigación dentro del grupo INSISOC: Sistemas Complejos, Project Management, Cibernética Organizacional y Estrategia y Transformación Digital (Figura 1.1).



Figura 1.1. Líneas de investigación del grupo INSISOC.

Esta tesis doctoral se enmarca dentro de las líneas de investigación en el campo de la Estrategia y Transformación Digital del grupo INSISOC. Dentro de esta línea se han llevado a cabo dos proyectos seleccionados en convocatorias competitivas:

- **El proyecto: “LONJA DE IMPRESIÓN 3D PARA LA INDUSTRIA 4.0 Y LA EMPRESA DIGITAL (LONJA3D)”**, seleccionado en la “Convocatoria de subvenciones del programa de apoyo a proyectos de investigación cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional” de la Junta de Castilla y León. Tiene por

objeto desarrollar un mercado gestionado, “una lonja”, empleando subastas combinatorias, donde adquirir productos fabricados con impresión 3D (tecnologías de fabricación aditiva).

- **El proyecto EDI2ECI: Empresa Digital y Economía Circular: Cambio de Paradigma en Organización de Empresas.** Tiene como objeto desarrollar un marco conceptual que facilite la transformación y adaptación de la Empresa (Digital) para su actividad en una Economía Circular (que además es Digital). Para ello se basará en los Modelos de Decisión basados en datos, para que las empresas puedan estudiar cómo ser más eficientes y cómo plantearse la toma de decisiones, tratando de automatizarlas. El propósito de EDI2ECI es crear modelos de negocio en todos los niveles, ya sea práctico, estratégico, operativo, etc., que integren los valores y principios de Economía Digital y Economía Circular.

1.5 Publicaciones relacionadas

Fruto de los resultados obtenidos durante la realización de esta tesis doctoral se escribieron siete artículos que dieron lugar a otras tantas publicaciones. Seis de estos artículos fueron publicados en revistas científicas indexadas (dos de ellas en el *Journal Citation Reports*) y un séptimo artículo como capítulo de libro.

La lista de los artículos en los cuáles ha participado el doctorando, junto con su resumen, se incluye a continuación. En el resumen se mantiene el idioma original en el que se ha publicado. En primer lugar, se muestran los cinco artículos publicados que están directamente relacionados con resultados obtenidos de las investigaciones realizadas a lo largo de la tesis. Finalmente se incluyen los dos artículos en los cuáles el doctorando ha participado aportando conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo de esta tesis doctoral.

González-Varona, J.M., A. López-Paredes, J. Pajares, F. Acebes, y F. Villafañez. 2020. «Aplicabilidad de los Modelos de Madurez de Business Intelligence a PYMES». *Dirección y Organización* (71):31-45.

Resumen:

Las grandes empresas están totalmente involucradas en su transformación digital, y en concreto en el desarrollo de proyectos estratégicos de Business Intelligence (BI). Cuentan con una Estrategia Digital y directivos al más alto nivel gestionando el cambio. En las PYMES también se

realizan proyectos de BI. En este trabajo se presentan los resultados de un estudio interpretativo realizado sobre una muestra de PYMES de diferentes sectores, que están realizando proyectos de BI. Estudiamos si los modelos de madurez en BI son válidos para las PYMES y su utilidad para analizar los proyectos y evaluar a su finalización los resultados.

González-Varona, J.M., Fernando Acebes, David Poza, y Adolfo López-Paredes. 2020. «Fostering Digital Growth in SMEs: Organizational Competence for Digital Transformation». Pp. 237-48 en *Boosting Collaborative Networks 4.0*, editado por Luis M. Camarinha-Matos; Hamideh Afsarmanesh; Angel Ortiz. Springer, Cham.

Summary:

Digital transformation has become a necessity for SMEs if they want to compete in an increasingly globalized market. The proposed maturity models are not really useful for moving forward, as they have been developed for large companies and are not adapted to the particularities of SMEs. We propose an alternative approach based on individual and organizational skills and capabilities. SMEs have digital transformation capabilities that could become a digital transformation competence. The paper aims to discuss these issues.

González-Varona, J.M., López-Paredes, A., Poza, D., y Acebes, F. (2021). Building and Development of an Organizational Competence for Digital Transformation in SMEs. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(1).

Summary:

Purpose: The new competitive environment characterized by innovation and constant change is forcing a new organizational behavior. This requires a digital transformation of SMEs based on collective performance determinants. SMEs have particular characteristics that differentiate them from large companies and a model that allows them to identify, leverage and develop their digital capabilities can help them to advance in digital maturity.

Findings: As a result of this study, we have developed a refined model of organizational competence for digital transformation that allows SMEs to identify and develop the digital capabilities necessary to advance in the digital transformation, refined with the opinions of six experts consulted. We were able to observe the importance of organizational learning and organizational knowledge to advance the digital transformation of SMEs.

Originality/value: The developed model is useful for SME managers to know what the initial starting situation is, what the digital gaps are and to be able to plan the actions to develop the necessary digital capabilities to advance towards digital maturity.

González-Varona, J.M., David Poza, Fernando Acebes, Félix Villafañez, Javier Pajares, y Adolfo López-Paredes. 2020. «New Business Models for Sustainable Spare Parts Logistics: A Case Study». *Sustainability (Switzerland)* 12(8):3071.

Summary:

Additive manufacturing of spare parts significantly impacts industrial, social, and environmental aspects. However, a literature review shows that: (i) academic papers on the adoption of additive manufacturing have focused mainly on large companies; (ii) the methods required by SMEs to adopt new technologies differ from those employed by large companies; and (iii) recent studies suggest that a suitable way to help small- and medium-sized enterprises (SMEs) to adopt new additive manufacturing technologies from the academic world is by presenting case studies in which SMEs are involved. Given the increasing number of global SMEs (i.e., SMEs that manufacture locally and sell globally), we claim that these companies need to be assisted in adopting spare-parts additive manufacturing for the sake of resource and environmental sustainability. To bridge this gap, the purpose of this article is to present a case study approach that shows how a digital supply chain for spare parts has the potential to bring about changes in business models with significant benefits for both global SMEs (more effective logistic management), customers (response time), and the environment (reduced energy, emissions, raw materials, and waste).

González-Varona, J.M., Félix Villafañez, Fernando Acebes, Alfonso Redondo, y David Poza. 2020. «Reusing Newspaper Kiosks for Last-Mile Delivery in Urban Areas». *Sustainability* 12(22):9770.

Summary:

The current increase in e-commerce is generating growing problems in urban areas in terms of both traffic flow (increasing traffic, no parking spaces) and environmental issues (noise, atmospheric pollution, etc.). In parallel, an iconic element of historic districts is disappearing: more and more newspaper kiosks are closing their business as their work dwindles. In this scenario, the objective of this paper is to propose a model for last-mile parcel delivery that exploits the current available newspaper kiosk network by using them as parcel lockers. To demonstrate the benefits of this proposal, we map the kiosk network of the city of Valladolid (Spain), and compare the

environmental impact of a traditional (door-to-door) delivery and the proposed model which reuses old kiosks as parcel lockers. The necessary steps to carry out simulations are described in detail so that experiments can be replicated in other cities that face the same issues.

De Antón, J., J. Senovilla, **González-Varona, J.M.**, y F. Acebes. 2020. «Production planning in 3D printing factories». *International Journal of Production Management and Engineering* 8(2):75

Summary:

Production planning in 3D printing factories brings new challenges among which the scheduling of parts to be produced stands out. A main issue is to increase the efficiency of the plant and 3D printers productivity. Planning, scheduling, and nesting in 3D printing are recurrent problems in the search for new techniques to promote the development of this technology. In this work, we address the problem for the suppliers that have to schedule their daily production. This problem is part of the LONJA3D model, a managed 3D printing market where the parts ordered by the customers are reorganized into new batches so that suppliers can optimize their production capacity. In this paper, we propose a method derived from the design of combinatorial auctions to solve the nesting problem in 3D printing. First, we propose the use of a heuristic to create potential manufacturing batches. Then, we compute the expected return for each batch. The selected batch should generate the highest income. Several experiments have been tested to validate the process. This method is a first approach to the planning problem in 3D printing and further research is proposed to improve the procedure.

Acebes, Fernando, Javier Pajares, **González-Varona, J.M.**, y Adolfo López-Paredes. 2020. «Project risk management from the bottom-up: Activity Risk Index». *Central European Journal of Operations Research* 1-22.

Summary:

Project managers need to manage risks throughout the project lifecycle and, thus, need to know how changes in activity durations influence project duration and risk. We propose a new indicator (the Activity Risk Index, ARI) that measures the contribution of each activity to the total project risk while it is underway. In particular, the indicator informs us about what activities contribute the most to the project's uncertainty so that project managers can pay closer attention to the performance of these activities. The main difference between our indicator and other activity sensitivity metrics in the literature (e.g. Cruciality, Criticality, Significance, or Schedule Sensitivity

Indices) is that our indicator is based on the Schedule Risk Baseline concept instead of on cost or schedule baselines. The new metric not only provides information at the beginning of the project, but also while it is underway. Furthermore, the ARI is the only one to offer a normalized result: if we add its value for each activity, the total sum is 100%.

CAPITULO 2: Transformación digital. Marco teórico

En la actualidad, el concepto transformación digital se ha convertido en “*trending topic*” para empresas de todo el mundo. La utilización de las nuevas tecnologías digitales para cambiar las relaciones con los clientes, los procesos internos y las propuestas de valor es una realidad que muchos ejecutivos han convertido en su actividad cotidiana. Otros ejecutivos, al ver el rápido progreso de la utilización de las tecnologías digitales en sus sectores de actividad, han tomado conciencia de que del éxito de la transformación digital dependerá en gran medida la competitividad de su empresa en el futuro próximo.

En este capítulo se hace una revisión bibliográfica del estado del arte de la transformación digital en el mundo empresarial, en concreto, centrándose en las PYMES por su relevancia para la economía en Europa.

En primer lugar, se ubica la transformación digital dentro de la cuarta revolución industrial que está viviendo la sociedad actual. A continuación, se identifican las tecnologías digitales que fomentan la transformación digital de las PYMES. Después se hace un repaso de las definiciones de transformación digital más relevantes halladas en la literatura científica publicada hasta el momento. Seguidamente, se centra en las PYMES, cuál es la situación actual respecto de la transformación digital y cuáles son los habilitadores e inhibidores fundamentales para avanzar en la transformación digital, para terminar con un estudio de los retos más importantes a los que se enfrentan para transformarse digitalmente.

2.1 La cuarta revolución industrial

Actualmente estamos viviendo un cambio radical en nuestra forma de vida, trabajo y cómo nos relacionamos entre nosotros, provocado por los avances tecnológicos. Es lo que el Fundador y Presidente Ejecutivo del Foro Económico Mundial, el profesor Schwab, (2016a), denominó la **cuarta revolución industrial** también calificada como industria 4.0, que está fusionando todos los aspectos del mundo en que vivimos, creando nuevas oportunidades y peligros potenciales.

Hay tres características fundamentales que nos indican que estamos ante una nueva revolución industrial. La velocidad del cambio actualmente es exponencial, de una magnitud superior

en comparación a las revoluciones industriales anteriores. Además, no hay ninguna industria que esté al margen de los cambios producidos por las tecnologías digitales, todas se están viendo afectadas. Por último, la complejidad de los cambios, su amplitud y profundidad auguran una transformación completa de los sistemas de producción, gestión y gobernanza de las organizaciones.

La utilización de la máquina de vapor para mecanizar la producción sustentó la primera revolución industrial. La energía eléctrica fue la base de la segunda revolución industrial, que permitió la producción en masa. La tercera revolución industrial vino de la mano de la electrónica y las tecnologías de la información, que permitieron la automatización progresiva de las líneas de producción.

En la actualidad estamos ya viviendo la cuarta revolución industrial, la revolución digital generada por la fusión de las denominadas tecnologías digitales que está diluyendo la separación entre los mundos físico, digital y biológico (Fig. 2.1). Tenemos inteligencia artificial, vehículos autónomos, internet de las cosas, aprendizaje automático, drones, reconocimiento de identificación facial, impresión 3D, Big Data, biología sintética, ecología industrial, etc. todas ellas forman parte de nuestra vida cotidiana actual.

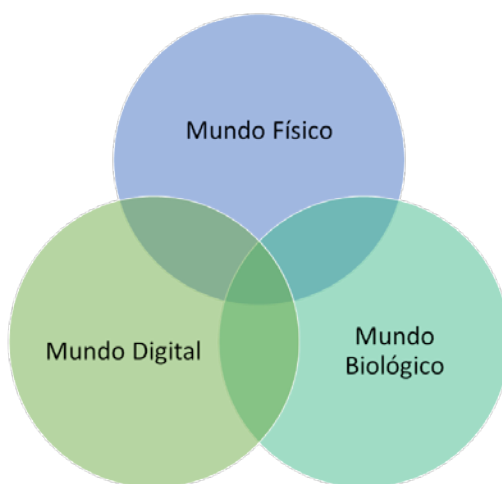


Figura 2.1. Transformación generada por la cuarta revolución industrial. Fuente: Elaboración propia

Las oportunidades prácticamente ilimitadas que proporciona la conexión a través de dispositivos móviles de millones de personas con una potencia de procesamiento, almacenamiento y acceso al conocimiento sin igual, fuerzan una transformación vertiginosa y sin precedentes. Además, los avances tecnológicos en áreas como la inteligencia artificial, la robótica, internet de las cosas,

impresión 3D, biotecnología, nanotecnología, *blockchain*, etc. tendrán un efecto multiplicador en la transformación.

Hasta ahora los cambios han llegado sobre todo del lado de la demanda: consumidores que, gracias a las nuevas tecnologías, han sido capaces de acceder a nuevos productos y servicios que aumentan la eficiencia y bienestar del consumidor, como puede ser reservar un vuelo o comprar un billete de tren a través de una aplicación informática, escuchar música, ver una película, etc., todo ello de forma online.

En un futuro próximo los cambios llegarán desde el lado de la oferta, las empresas podrán obtener mejoras en su eficiencia y productividad, los costes se reducirán en transporte, comunicaciones, logística, cadenas de suministro más eficientes y globales. Los costes del comercio internacional se reducirán impulsando la apertura de nuevos mercados y el crecimiento económico.

Aunque los efectos para las empresas derivados de las transformaciones son difíciles de entender y prever, la cuarta revolución industrial afectará fundamentalmente a:

- las expectativas de los clientes
- la mejora del producto
- la innovación colaborativa
- las formas organizativas

El cliente será el centro de la cuarta revolución industrial, ya sea empresa o consumidor: la mejora de la satisfacción de sus expectativas será un eje central de las transformaciones. Además, las nuevas tecnologías permitirán aumentar la durabilidad y resistencia de los productos, así como sus prestaciones; el uso y análisis de datos modificará la forma de mantenimiento de los productos. La velocidad a la que se están produciendo innovaciones disruptivas, los nuevos servicios basados en datos y su análisis, la mejora de las experiencias del cliente, etc. requieren de nuevas formas de colaboración. Como consecuencia, será necesario replantearse las formas organizativas de las empresas y organizaciones en general, la cultura organizacional y la retención del talento; en una nueva realidad en la que surgen nuevos modelos de negocio y plataformas digitales globales (Figura 2.2).

En definitiva, las empresas han de analizar cómo la innovación apoyada en combinaciones de tecnologías permitirá repensar la forma de hacer negocios, comprender un entorno cambiante e innovar de forma continua, de modo que les permitirá avanzar en la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016a).



Figura 2.2. Aspectos de la empresa afectados por la cuarta revolución industrial. Fuente: Elaboración propia

2.2 La naturaleza de las tecnologías digitales

La **transformación digital** surge por la integración y explotación de las nuevas tecnologías digitales denominadas **SMACiT**: *Social* (Redes sociales), *Mobile* (Dispositivos móviles), *Analytics* (Análisis de datos), *Cloud computing* (Operaciones en la nube) e *Internet of Things* (Internet de las cosas). Esta transformación supone uno de los mayores retos a los que se enfrentan las organizaciones en la actualidad, ninguna es inmune a sus efectos y del éxito de su asimilación dependerá el desempeño futuro de las mismas (Dery et al., 2017; Fitzgerald et al., 2013; Hess et al., 2016; Kane et al., 2015b; Legner et al., 2017). La transformación digital objeto de estudio de esta tesis doctoral, generada por la integración de las tecnologías SMACiT, forma parte de la cuarta revolución industrial.

Como indican Sebastian et al. (2017), el acrónimo SMACiT se refiere a un conjunto de tecnologías digitales potentes, de fácil acceso para las organizaciones y alto grado de complementariedad (Figura 2.3). Existen otras tecnologías digitales, como son la inteligencia artificial, blockchain, robótica, realidad virtual y otras que, aunque afectarán a las organizaciones, no son consideradas SMACiT. La integración de las tecnologías SMACiT está generando una

digitalización progresiva y sin precedentes que fomenta la innovación y transformación de las organizaciones (Legner et al., 2017), con capacidad para transformar los productos, servicios, operaciones, e incluso los modelos de negocio de las organizaciones, así como su entorno competitivo (Fichman et al., 2014; Hess et al., 2016; Lucas Jr. et al., 2013; Yoo et al., 2012).

Esta digitalización imparable constituye una fuente de oportunidades, y también una amenaza a la supervivencia de aquellas empresas que no sean capaces de adaptarse. Kane et al. (2015) obtuvieron como resultado de una encuesta, realizada en más de 500 empresas, que más del 80% de los encuestados consideraban que su empresa veía las tecnologías digitales como una oportunidad, frente al 26% que las consideraban más bien un riesgo.

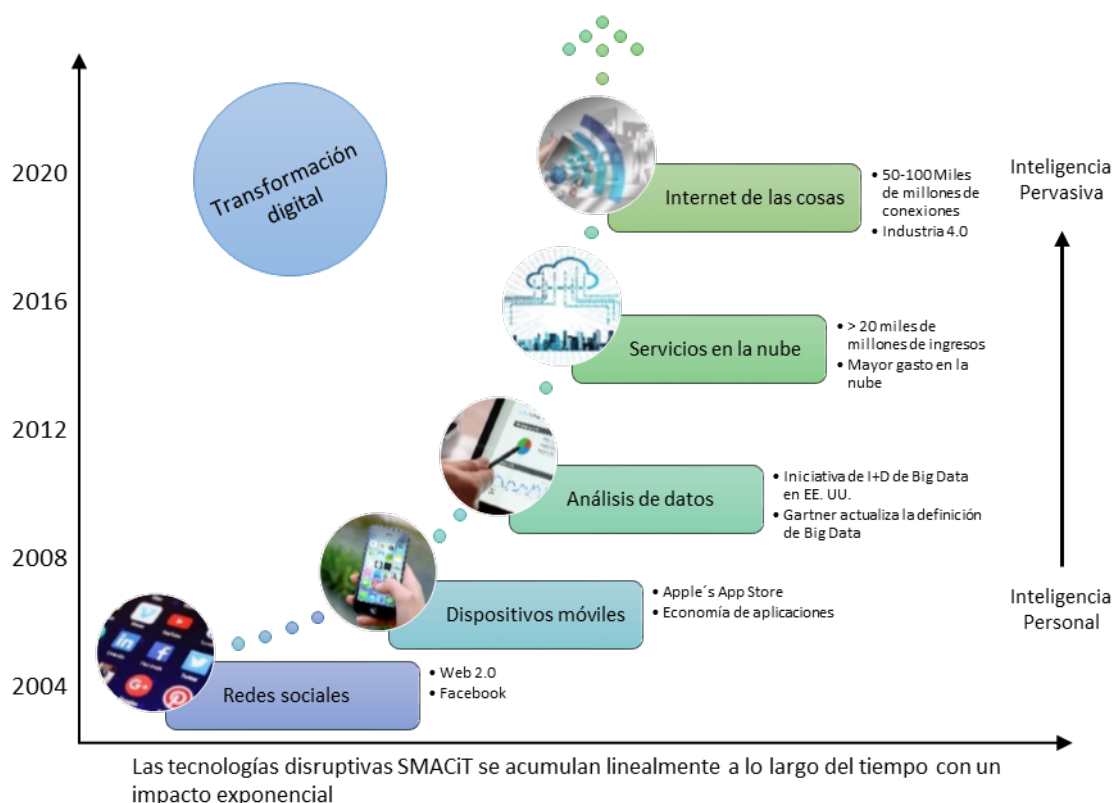


Figura 2.3. Cómo de 2010 a 2020 pasamos de la década Smart a SMACiT. Fuente: Adaptación de Bloem et al. (2014)

La transformación digital se está convirtiendo cada vez más en el medio generalmente aceptado para alcanzar las metas de la organización. Incluye transformaciones de las operaciones clave de los negocios, que afectan a los productos y procesos de la organización, así como a su estructura y conceptos de negocio (Matt et al., 2015).

El estudio a nivel global realizado por *MIT Sloan Management Review* y *Deloitte University Press* en 2015 sobre negocio digital, mostró que las empresas más maduras digitalmente estaban focalizadas en la integración de las tecnologías digitales SMACiT, al servicio de la transformación de la forma de trabajar, mientras que aquellas empresas menos maduras digitalmente estaban centradas en resolver problemas concretos con tecnologías digitales individuales (Kane et al., 2015b).

La importancia de las tecnologías digitales – *social, mobile, analytics, cloud and internet of things* -, para la empresa, no reside en cada una de las tecnologías individualmente, sino en la forma de integrarlas para transformar su negocio y la forma de trabajar. Una estrategia digital inequívoca, combinada con una cultura de empresa y liderazgo preparados para impulsar la transformación, diferenciará a una empresa digital del resto.

En la publicación realizada por Westerman et al. (2011) “*Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*”, en la revista *MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting*, identificaron las tres **áreas clave de las empresas que los ejecutivos estaban transformando digitalmente**, tal y como podemos ver en la Figura 2.4.: la experiencia del cliente, los procesos operativos y los modelos comerciales.



Figura 2.4. Bloques de transformación digital. Fuente: Adaptación de Westerman et al. (2011)

Dentro de cada una de las áreas claves identificadas, los ejecutivos estaban transformando diferentes elementos. En total, Westerman et al. (2011) detectaron nueve elementos que formaban un conjunto de componentes básicos para la transformación digital. También comprobaron que ninguna empresa estaba transformando completamente todos los elementos. Lo más habitual era que los ejecutivos de las empresas seleccionaran elementos concretos, los que consideraban más importantes, para iniciar su transformación digital. El décimo elemento que detectaron, referido a las capacidades digitales, lo consideraron esencial para la transformación de las tres áreas.

Antes de proseguir es importante clarificar una confusión habitual al utilizar como sinónimos los términos digitación y digitalización (Figura 2.5.).

Digitación es un proceso técnico de conversión de señales analógicas en una forma digital y, en última instancia, en dígitos binarios, y es la idea central de la ciencia informática desde la aparición de los primeros ordenadores (Hess et al., 2016; Tilson et al., 2010). Por tanto, el término digitación pone énfasis en la tecnología.

Hay muchos ejemplos de digitación en las empresas, como pueden ser la conversión de los textos escritos en papel al formato digital, o la conversión de la música de un CD o un video VHS en su formato digital en ordenador.

A nivel empresarial, un ejemplo de digitación podría ser la transformación de la información de los procesos “basados en papel”, es decir de la información analógica a su equivalente digital y su utilización. Aunque hay que tener en cuenta que lo que digitalizan las empresas es la información, pero no los procesos, que se abordará en la siguiente etapa de digitalización (Bloomberg, 2018).

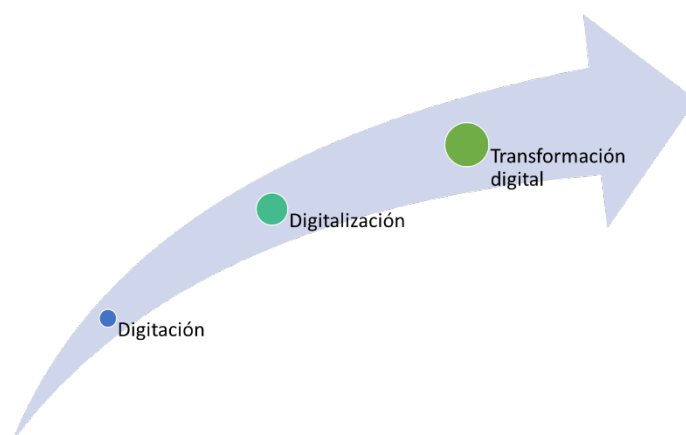


Figura 2.5. Conceptos de digitalización. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el término **digitalización** se utiliza para describir diversos fenómenos sociales y técnicos, y procesos de adopción y uso de las tecnologías digitales en un amplio contexto individual, organizacional y social (Legner et al., 2017). A nivel empresarial la digitalización está, en gran parte, relacionada con las operaciones comerciales y cómo las tecnologías digitales pueden transformar los procesos comerciales.

Además, la digitalización tiene el potencial de inducir cambios, transformación en los modelos de negocio y en la creación de valor en la empresa, que es lo que se denomina transformación digital. La **transformación digital** se refiere a los cambios que las tecnologías digitales pueden traer al modelo de negocio de las empresas y que pueden traducirse en cambios en los productos o estructuras organizacionales (Hess et al., 2016). En definitiva, la transformación digital se puede entender como una transformación de los procesos, competencias profesionales y modelos de negocio, que permitan aprovechar todo el potencial derivado de las nuevas tecnologías digitales.

También es necesario diferenciar entre digitalización y transformación digital (Brenner et al., 2014; Kane et al., 2015b; Legner et al., 2017). El término digitalización hace referencia a la adopción de las nuevas tecnologías, pero haciendo un uso similar y con los mismos objetivos. Legner et al. (2017) señalan que la transformación digital es diferente de la digitalización, puesto que requerirá que las organizaciones experimenten una transformación social y técnica generalizada que afecta a sus estructuras organizacionales, estrategias, arquitecturas de TI, métodos de trabajo y modelos comerciales. Hess et al. (2016) se refieren a la transformación digital como los cambios en los modelos de negocio (productos, procesos, estructuras organizativas) que conllevan las nuevas tecnologías para las empresas.

Para Bloomberg (2018), una empresa puede iniciar una serie de proyectos de digitalización, que van desde la automatización de procesos, capacitación de empleados en la nuevas tecnologías hasta el desarrollo de cuadros de mando basados en Big Data; pero no podrá implementar la transformación digital a través de un proyecto, normalmente se va construyendo a través de diferentes iniciativas de transformación digital articuladas a través de proyectos de digitalización.

En la actualidad, gran cantidad de empresas de todos los sectores son conscientes del potencial de las tecnologías digitales para sus negocios y han desarrollado en mayor o menor medida iniciativas para explorar y explotar los beneficios que pueden derivarse de las mismas. Estas iniciativas, con frecuencia, producen transformaciones a nivel operacional, en procesos y productos, pero también a nivel organizacional (Matt et al., 2015).

En definitiva, las empresas harán una labor de digitación de la información analógica, digitalizarán los procesos y roles que configuran su modelo de negocio y transforman digitalmente el modelo de negocio y la estrategia (Bloomberg, 2018). La digitación y digitalización tienen que ver básicamente con la tecnología, mientras que la transformación digital está relacionada con la cultura empresarial y el modelo de negocio.

Con la llegada de las tecnologías digitales hemos vivido varias **olas de digitalización** que han transformado las empresas y la sociedad (Legner et al., 2017):

- a) La primera ola de digitalización se produjo con la aparición de los ordenadores de uso personal en los años 80 y dura hasta el año 2000 aproximadamente. Supuso la posibilidad de sustitución del papel como soporte físico de la información y herramienta de trabajo por ordenadores y dispositivos de soporte digital; todo ello se tradujo en una automatización de las rutinas de trabajo.
- b) La segunda ola de digitalización se origina con la consolidación de internet como una red de comunicación global, desde el año 2000 hasta 2012 aproximadamente, que genera cambios en la forma de creación de valor en las empresas, emergiendo nuevas formas de hacer los negocios y de actividad de la empresa, como son páginas web, *e-commerce*, cambios en los intermediarios, etc.
- c) Actualmente ya estamos viviendo la tercera ola de digitalización, que transformará todos los aspectos de nuestro entorno, tanto privado como profesional. La convergencia de las tecnologías SMACiT, la continua miniaturización, el incremento de la capacidad de procesamiento, la banda ancha, impresión 3D, etc. permitirán la creación de nuevos modelos de negocio, productos y servicios.

Aunque normalmente la digitalización se representa como un fenómeno lineal y cronológico, lo cierto es que se comporta como diferentes ondas que interactúan entre sí (Figura 2.6.), siendo difícil discernir dónde termina una y dónde comienza la siguiente; de tal forma que lo habitual es que más de una ola de digitalización influya en las organizaciones simultáneamente.

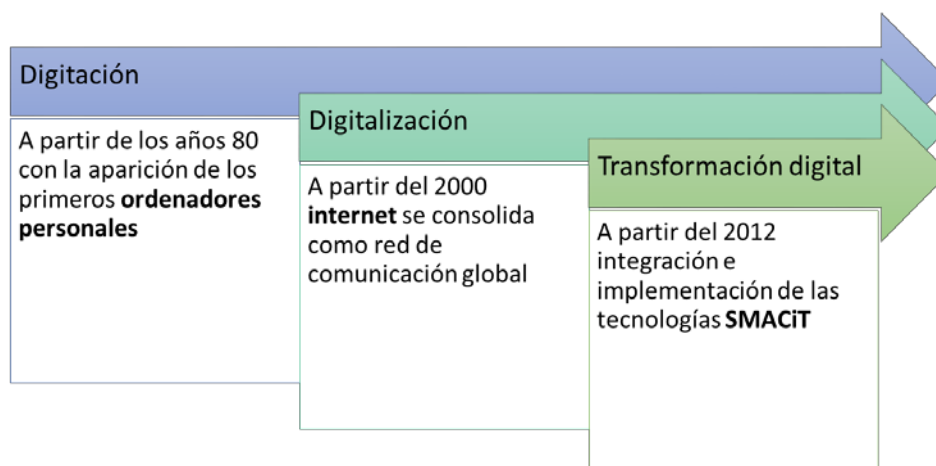


Figura 2.6. Olas de digitalización. Fuente: Elaboración propia

La primera ola de la digitalización estuvo centrada en integrar en nuestra sociedad todas las máquinas que cambiarían nuestro mundo: computadoras, ordenadores personales, teléfonos móviles, etc. y los procesadores que hicieron posible su existencia. La segunda ola de digitalización se ocupó de aplicar las nuevas tecnologías de la información a todas aquellas tareas que ya realizábamos, para incrementar de forma radical la eficiencia y eficacia, tanto el sector industrial como el sector servicios producen mejor y más barato. En la tercera ola, la digitalización se está enfocando en hacer cosas nuevas, que no habíamos hecho antes, como por ejemplo nuevos productos y/o servicios, cambios en el modelo de negocio, cambios en la forma de relacionarnos con los clientes, proveedores, los empleados entre sí, etc.; gracias a las posibilidades que ofrece la integración de las tecnologías SMACiT, habrá cambios en la gestión, en el diseño de las organizaciones y la forma de trabajar, generando un cambio radical en las empresas y, en general, en nuestra sociedad (Bessant, 2018).

2.3 Definiciones de transformación digital

El término “transformación digital” se ha convertido en un término comúnmente utilizado y objeto de estudio en múltiples trabajos de investigación; aunque **aún no se ha encontrado una definición que sea universalmente aceptada** (Schallmo et al., 2017). Muchos autores han desarrollado su propia definición de transformación digital, y en lo que suelen coincidir casi todos es que el término “**transformación**” expresa un cambio sustancial en la empresa, impactando directamente en la estrategia y la estructura organizacional (Matt et al., 2015), y que, generalmente,

también supondrá una reorganización de poder dentro de la empresa (Wischnevsky y Damanpour, 2006). Normalmente alude a un cambio disruptivo del modelo de negocio, de la organización empresarial y de las capacidades generadas por la aplicación de las tecnologías digitales (Westerman y McAfee, 2012).

El término “**digital**” hace referencia a la utilización de las nuevas tecnologías digitales SMACiT en tres áreas fundamentales de las empresas: a nivel externo, mejorando la experiencia del cliente y alterando todo su ciclo de vida; internamente, afectando las operaciones comerciales, la toma de decisiones y las estructuras organizativas; y en conjunto, afectando al funcionamiento de la empresa, generando a menudo nuevos modelos de negocio (Hess et al., 2016; Schuchmann y Seufert, 2015; Westerman et al., 2011).

En general, la mayoría de los académicos coinciden en que la transformación digital supone un cambio esencial en la empresa con el objetivo de alcanzar un desempeño superior y teniendo en cuenta dimensiones internas, externas y globales de la empresa.

Después de una revisión de la investigación científica en transformación digital existente hasta el momento, Morakanyane, Grace, y O'Reilly (2017) hacen una comparación en profundidad de un conjunto de definiciones de transformación digital en base a su relevancia, y considerando únicamente las más importantes (Bharadwaj et al., 2013; Chanas y Hess, 2016; Fitzgerald et al., 2013; Henriette et al., 2015; Hess et al., 2016; Liu et al., 2011; Lucas Jr. et al., 2013; Mithas et al., 2013; Piccinini et al., 2015; Schuchmann y Seufert, 2015; Westerman et al., 2014). Para realizar la comparación tuvieron en cuenta las dos características fundamentales para establecer la estructura de las definiciones de transformación digital:

- Cuáles son las palabras clave y variables utilizadas para describir el concepto de transformación digital.
- Cómo los autores han utilizado esas palabras clave y variables para establecer las definiciones.

Llegan a la conclusión de que, aunque existen diferencias significativas en la conceptualización de la transformación digital, se puede establecer un patrón común en la estructura de las definiciones en cuanto a la forma de utilización de las palabras clave y variables para definir el concepto. El patrón común planteado es el siguiente:

“... algo con ciertas características; que es impulsado por algo; para crear ciertos impactos; sobre ciertos aspectos de la organización ...”

Basándose en el patrón común observado y después de analizar las definiciones de transformación digital, Morakanyane et al. (2017) proponen una definición de transformación digital como “un proceso evolutivo que aprovecha las capacidades digitales y tecnologías para permitir que los modelos de negocio, los procesos operativos y las experiencias del cliente creen valor”.

En general, se trata de una buena definición que incide en el carácter progresivo de la transformación digital, en el efecto habilitador de las tecnologías digitales para actuar sobre las tres áreas clave indicadas por Westerman et al. (2011) y Berman (2012) y con el fin último de crear valor.

Uno de los análisis más completo y reciente para estudiar las definiciones de transformación digital lo realizó Vial (2019). Hizo una revisión de la investigación científica en transformación digital existente hasta el momento y seleccionó 23 definiciones únicas, tal y como podemos ver en la Tabla 2.1., de las cuales obtuvo tres observaciones clave:

- La transformación digital está relacionada principalmente con las organizaciones.
- Existen diferencias importantes en cuanto a los tipos de tecnologías implicadas y la naturaleza de la transformación.
- Existen similitudes, como el uso de términos comunes tales como “tecnologías digitales”

Definición	Fuente(s)
El uso de tecnología para mejorar radicalmente el desempeño o el alcance de las empresas.	Westerman et al. (2011, 2014) Karagiannaki et al. (2017)
El uso de nuevas tecnologías digitales (redes sociales, dispositivos móviles, análisis o dispositivos integrados) para permitir mejoras comerciales importantes (como mejorar la experiencia del cliente, optimizar las operaciones o crear nuevos modelos comerciales).	Fitzgerald y Landfeldt (2014); Liere-Netheler et al. (2018)
La estrategia de transformación digital es un anteproyecto que apoya a las empresas en la gestión de las transformaciones que surgen por la integración de las tecnologías digitales, así como en sus operaciones después de una transformación.	Matt et al. (2015)
La transformación digital implica aprovechar las tecnologías digitales para permitir importantes mejoras comerciales, como mejorar la experiencia del cliente o crear nuevos modelos comerciales.	Piccinini et al. (2015)
Uso de tecnologías digitales para mejorar radicalmente el desempeño de la empresa.	Bekkhuis (2016)

- La transformación digital abarca tanto la digitalización de procesos con un enfoque en la eficiencia, como la innovación digital con un enfoque en mejorar los productos físicos existentes con capacidades digitales. Berghaus y Back (2016)
- La transformación digital es la transformación profunda y acelerada de las actividades, los procesos, las competencias y los modelos comerciales para aprovechar al máximo los cambios y las oportunidades que brindan las tecnologías digitales y su impacto en la sociedad de una manera estratégica y priorizada. Demirkan et al. (2016)
- La transformación digital abarca la digitalización de los canales de comunicación y ventas, que proporcionan formas novedosas de interactuar e interactuar con los clientes, y la digitalización de las ofertas de una empresa (productos y servicios), que reemplazan o aumentan las ofertas físicas. La transformación digital también describe la activación de movimientos comerciales tácticos o estratégicos mediante conocimientos basados en datos y el lanzamiento de modelos comerciales digitales que permiten nuevas formas de capturar valor. Haffke et al. (2016)
- La transformación digital se ocupa de los cambios que las tecnologías digitales pueden producir en el modelo de negocio de una empresa, que dan como resultado productos o estructuras organizativas modificadas o en la automatización de procesos. Estos cambios se pueden observar en la creciente demanda de medios basados en Internet, que ha llevado a cambios de modelos de negocio completos (por ejemplo, en la industria de la música). Hess et al. (2016)
- Uso de nuevas tecnologías digitales, como redes sociales, dispositivos móviles, análisis o dispositivos integrados, para permitir mejoras comerciales importantes, como mejorar la experiencia del cliente, optimizar las operaciones o crear nuevos modelos comerciales. Singh y Hess (2017); Horlacher et al. (2016)
- Cambios y transformaciones que se impulsan y construyen sobre una base de tecnologías digitales. Dentro de una empresa, la transformación digital se define como un cambio organizacional hacia la plataforma de big data, análisis, nube, móvil y redes sociales. Mientras que las organizaciones se transforman y evolucionan constantemente en respuesta al panorama empresarial cambiante, la transformación digital son los cambios construidos sobre la base de las tecnologías digitales, que marcan el comienzo de cambios únicos en las operaciones comerciales, los procesos comerciales y la creación de valor. Nwankpa y Roumani (2016)
- La transformación digital no es una actualización de software o un proyecto de mejora de la cadena de suministro. Es un impacto digital planificado para lo que puede ser un sistema que funcione razonablemente. Andriole (2017)

- Uso extendido de TI avanzada, como análisis, computación móvil, redes sociales o dispositivos integrados inteligentes, y el uso mejorado de tecnologías tradicionales, como planificación de recursos empresariales (ERP), para permitir importantes mejoras comerciales. Chaniyas (2017)
- Los cambios que pueden producir las tecnologías digitales en el modelo de negocio de una empresa, que dan como resultado productos o estructuras organizativas modificadas o automatización de procesos. Clohessy et al. (2017)
- Se distingue de las transformaciones comerciales anteriores habilitadas por TI en términos de velocidad y su naturaleza holística. Hartl y Hess (2017)
- Transformaciones en organizaciones impulsadas por nuevas tendencias y soluciones habilitadoras de TI / IS. Heilig et al. (2017)
- La transformación digital abarca la digitalización de los canales de comunicación y ventas y la digitalización de las ofertas de una empresa (productos y servicios), que reemplazan o aumentan las ofertas físicas. Además, la transformación digital implica movimientos comerciales tácticos y estratégicos que se desencadenan por conocimientos basados en datos y el lanzamiento de modelos comerciales digitales que permiten nuevas formas de capturar valor. Horlach et al. (2017)
- La mejor comprensión de la transformación digital es la adopción de procesos y prácticas comerciales para ayudar a la organización a competir de manera efectiva en un mundo cada vez más digital. Kane (2017); Kane et al. (2017)
- La transformación digital describe los cambios impuestos por las tecnologías de la información (TI) como un medio para automatizar (parcialmente) las tareas. Legner et al. (2017)
- Un proceso evolutivo que aprovecha las capacidades y tecnologías digitales para permitir que los modelos de negocio, los procesos operativos y las experiencias del cliente creen valor. Morakanyane et al. (2017)
- El uso de nuevas tecnologías digitales, con el fin de permitir importantes mejoras comerciales en las operaciones y los mercados, como mejorar la experiencia del cliente, agilizar las operaciones o crear nuevos modelos comerciales. Paavola et al. (2017)
- Alteraciones fundamentales en los modelos de negocio existentes y la creación de nuevos [...] en respuesta a la difusión de tecnologías digitales como la computación en nube, Internet móvil, redes sociales y big data. Remane et al. (2017)
- La transformación digital destaca el impacto de la TI en la estructura organizativa, las rutinas, el flujo de información y las capacidades organizativas para adaptarse y adaptarse a la TI. En Li et al. (2018)
-

este sentido, la transformación digital enfatiza más la raíz tecnológica de TI y la alineación entre TI y negocios.

Nota: Las definiciones se ordenaron cronológica y alfabéticamente.

Tabla 2.1. Definiciones de transformación digital. Fuente: Adaptación de Vial (2019)

Como conclusión, Vial (2019) indica que los principales desafíos que impiden una claridad en el concepto de transformación digital son la circularidad de muchas de las definiciones, la utilización de una terminología poco clara en las definiciones y la confusión del concepto y los impactos producidos.

Basándose en las definiciones seleccionadas y los resultados de su investigación, Vial (2019) desarrolló una definición de transformación digital como “un proceso que tiene como objetivo mejorar una entidad mediante la activación de cambios significativos en sus propiedades a través de combinaciones de tecnologías de información, computación, comunicación y conectividad”.

Se trata de una definición de amplio alcance que trata de incluir las observaciones más importantes encontradas en las definiciones estudiadas. Primero incluye como objetivo una “entidad” sin especificar de qué tipo, para poder incluir contextos individuales, organizativos y sociales más amplios. Además, señala como objetivo final de la transformación digital la mejora, en línea con gran parte de las definiciones. Por último, no utiliza el término tecnologías digitales de forma deliberada para facilitar el uso a largo plazo, adaptándose a la probable aparición de nuevas tecnologías en el futuro.

2.4 La transformación digital en las PYMES

En los últimos cinco años ha cambiado sustancialmente el enfoque del mundo empresarial para afrontar la transformación digital de sus negocios. Aunque inicialmente la preocupación principal era convencer a los altos ejecutivos de la necesidad comercial de cambiar; actualmente, **existe un amplio reconocimiento de que transformar digitalmente los negocios es una necesidad**. Estos ejecutivos buscan modelos adecuados a las características de sus empresas para guiar sus transformaciones (Gurbaxani y Dunkle, 2019).

Las grandes empresas están totalmente involucradas en proyectos de transformación digital. Estos se están convirtiendo en estratégicos para las empresas, que buscan una ventaja competitiva en la economía digital y están abiertas a asignar fondos y priorizar proyectos de digitalización. Normalmente cuentan con una estrategia digital y directivos al más alto nivel gestionando el cambio.

Actualmente las tecnologías digitales ya no están reservadas a grandes empresas con enormes recursos económicos, sino que también las PYMES pueden disponer de ellas. Las PYMES (1-10 empleados micro, 11-50 pequeña, 51-250 mediana) tienen unas características propias que las hacen diferentes a las grandes empresas: tienen recursos más limitados y unas capacidades de especialización restringidas por su tamaño. Sin embargo, las PYMES también cuentan con algunas ventajas. Por ejemplo, suelen presentar un nivel de jerarquía más simple que permite una toma de decisiones más rápida (North y Varvakis, 2016); el gerente o director general puede participar en todas las decisiones importantes, lo cual garantiza el compromiso de la dirección

En consecuencia, las PYMES también realizan proyectos de transformación digital. Sin embargo, tienen unas características particulares. Debido a la limitación de recursos y capacidades, las PYMES son más prudentes en la toma de riesgos; en general, suelen esperar a que las empresas más grandes obtengan resultados de sus inversiones antes de decidirse a incorporar nuevas tecnologías que actúen como facilitadores de la transformación digital.

Normalmente los empleados de las PYMES no tienen las habilidades necesarias para la transformación digital ya que están vinculados a la actividad diaria y su disponibilidad para desarrollar nuevas soluciones es limitada. Además, los recursos financieros de las PYMES son reducidos y no se pueden permitir un asesoramiento externo importante; por tanto, las demandas de capacidades digitales han de ser bajas y han de ser eficientes en el tiempo. Además, los recursos financieros limitados implican que las PYMES dependen del éxito de los proyectos que realizan, el retorno económico ha de superar al coste asumido en el proyecto de transformación digital (Goerzig y Bauernhansl, 2018; Gruber, 2019).

En los resultados obtenidos en el Informe PYME España 2018 de FAEDPYME sobre digitalización (Sánchez Marín et al., 2018), se identificó que las características generales de las PYMES en España eran las siguientes:

- Nivel de digitalización básico, disponen de algún facilitador digital
- La digitalización aún no forma parte de su lista de prioridades
- No se percibe desarrollo de talento propio para construir capacidades digitales, ni acuerdos con agentes externos que ayuden a la digitalización

- No existe una estrategia de digitalización
- Diferencia significativa entre mediana empresa y pequeña empresa

Los resultados sobre la transformación digital muestran que las PYMES, en España, **no están prestando la necesaria atención a este importante aspecto**. Aunque las empresas medianas muestran mejores puntuaciones, puede decirse que éstas siguen siendo discretas.

Según el informe, normalmente las PYMES carecen de interés necesario por incorporar las capacidades con las que afrontar la digitalización, ya sea con talento propio o contratando empresas de servicios. En el caso de las empresas medianas, este déficit de atención tiene implicaciones importantes porque tendrán una desventaja competitiva frente a otras de igual o mayor dimensión compitiendo en los mercados nacionales e internacionales.

De acuerdo con el informe “La digitalización como palanca de competitividad de la PYME” (Comisión de digitalización de la Cámara de Comercio de España 2018), la transformación digital no es una opción para las PYMES españolas, sino que determinará la competitividad de las empresas y en muchos casos su supervivencia.

Según este informe, las PYMES representan el 99,8% de las empresas y el 66% del empleo; además un 93,6% de todas las empresas españolas son microempresas, unos porcentajes ligeramente superiores a la media europea. Este elevado porcentaje de microempresas afecta a la productividad de las empresas, su capacidad de exportación, financiación y posibilidades de innovación. Por todo ello, se enfrentan a mayores dificultades en el camino hacia la transformación digital.

En general, las PYMES españolas ya han iniciado el camino de la transformación digital y cuentan con algunas infraestructuras y recursos humanos necesarios para la transformación digital. Sin embargo, cuando se analizan estados más avanzados de la transformación digital, se observa que el nivel de digitalización es bajo en aspectos como pueden ser la gestión empresarial o los modelos de negocio. Los datos del informe indican que las PYMES han superado los niveles iniciales de la transformación digital, aunque cuando se analizan cuestiones más complejas como la utilización de software de desarrollo empresarial o aplicaciones de gestión, el nivel de digitalización es menor. A pesar de que las necesidades de incrementar los niveles de digitalización son evidentes, las previsiones de inversión no se ajustan a esta necesidad.

Para que las PYMES puedan avanzar en la transformación digital es importante que conozcan cuales son los facilitadores e inhibidores fundamentales que permiten avanzar en la industria 4.0. Stentoft et al. (2020) identificaron como facilitadores e inhibidores principales los siguientes: legislación/estándares existentes en ese momento temporal, la estrategia de la empresa,

la gestión empresarial que se realice, la fuerza de trabajo y la posible existencia de un asesoramiento por parte de las instituciones públicas, tal y como podemos observar en la Figura 2.7. Todos ellos pueden ayudar a las PYMES a avanzar hacia la implementación y el funcionamiento reales de las tecnologías digitales

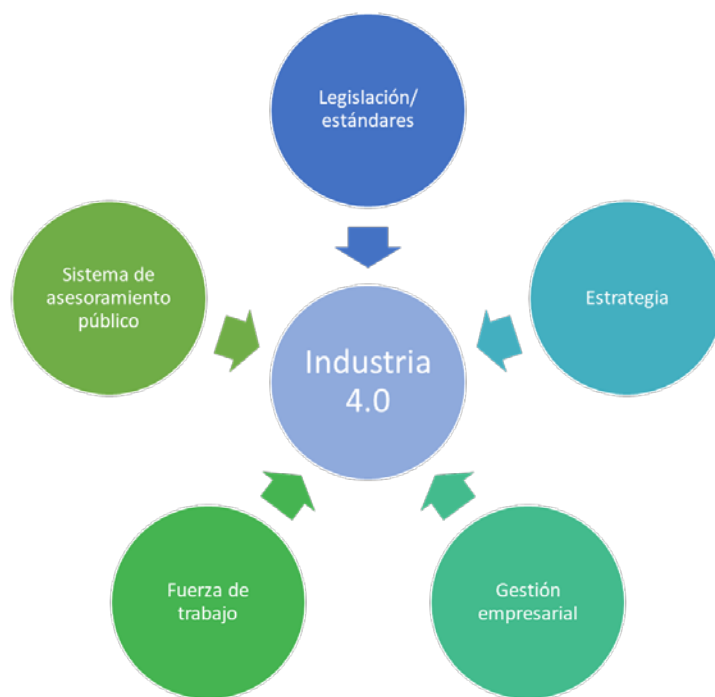


Figura 2.7. Facilitadores e inhibidores de la industria 4.0. Fuente: Elaboración propia a partir de Stentoft et al. (2020)

En las Tablas 2.2. y 2.3. se indica un listado de los facilitadores e inhibidores fundamentales identificados por Stentoft y Rajkumar (2020) y obtenidos a partir de diversas fuentes, tanto artículos académicos como literatura gris, publicados en los últimos años en referencia al desarrollo de la industria 4.0 en PYMES. El listado obtenido fue perfeccionado posteriormente a través de un análisis empírico sobre una muestra de 736 empresas, las cuales respondieron a un cuestionario sobre el uso de las tecnologías digitales en el desarrollo empresarial de las PYMES.

Facilitadores	Categoría
Legislación/estándares	Requerimientos legales/cambios en la legislación
Estrategia	Estrategia consciente en torno a la Industria 4.0 Requerimientos del cliente Para reducir costes Para mejorar el tiempo de comercialización

	Práctica de los competidores en la Industria 4.0
Fuerza de trabajo	Falta de fuerza de trabajo cualificada
Sistema de asesoramiento público	Trabajo iniciado con aportes del sistema de asesores públicos

Tabla 2.2. Facilitadores de la Industria 4.0 en las PYMES. Fuente: Adaptación de Stentoft y Rajkumar (2020)

Inhibidores	Categoría
Legislación/estándares	Falta de estándares
Gestión/administración	Falta de comprensión de la importancia estratégica de la Industria 4.0 Muy pocos recursos financieros Muy pocos recursos humanos (mano de obra) Más enfoque en la operación a expensas del desarrollo de la empresa (ambidextría organizacional) Falta de protección de datos (ciberseguridad)
Fuerza de trabajo	Falta de mano de obra calificada Falta de conocimiento sobre Industria 4.0 Requiere educación continua de los empleados Falta de preparación de los empleados Falta de comprensión de la interacción entre la tecnología y empleados

Tabla 2.3. Inhibidores de la Industria 4.0 en las PYMES. Fuente: Adaptación de Stentoft y Rajkumar (2020)

La implementación y desarrollo de las tecnologías digitales en las PYMES puede verse afectada por la percepción que tengan los gerentes de los habilitadores e inhibidores, y por el enfoque proactivo o reactivo que adopten en relación con las tecnologías digitales.

2.5 Retos de la transformación digital para las PYMES

Uno de los principales retos a los que se enfrentan actualmente los directivos de las PYMES, y de todo tipo de organizaciones en general, es cómo implementar y asimilar las nuevas tecnologías digitales y su integración en el modelo de negocio para aprovechar todo su potencial (Ferneley y Bell, 2006).

Tanto académicos como profesionales están de acuerdo en la importancia que la transformación digital tendrá para las empresas. Se han publicado muchas contribuciones al respecto, aunque gran parte de la investigación realizada se ha centrado en explorar la aplicación de tecnologías concretas en ámbitos específicos, no dando la suficiente relevancia a los desafíos que la gestión empresarial tendrá que enfrentar.

Schneider (2018) analizó las contribuciones realizadas hasta el momento en una revisión de toda la literatura al respecto, y obtuvo 18 desafíos gerenciales para la industria 4.0, como podemos ver en la Figura 2.8., que se combinan en seis grupos interrelacionados. Para dar una mayor fiabilidad a los resultados alcanzados, realizó una encuesta a profesionales y académicos que le permitió calificar los resultados en función de su importancia y necesidad de investigación futura.



Figura 2.8. Retos gerenciales para la industria 4.0. Fuente: Adaptación de Schneider (2018)

Los grupos identificados fueron: análisis y estrategia, planificación e implementación, cooperación y redes, modelos de negocio, recursos humanos y cambio y liderazgo.

En cuanto a las PYMES, los desafíos o retos a los que se enfrentan para abordar su transformación digital son diversos, aún no suficientemente estudiados y relevantes en diversos escenarios digitales (Heavin y Power, 2018). Estos retos varían de unas organizaciones a otras en

función de su naturaleza y el contexto en el que se desenvuelven. Es por ello por lo que las PYMES necesitarán analizar su situación de madurez digital periódicamente, identificando las tendencias más relevantes y alineando sus estrategias, procesos, estructuras, culturas y capacidades.

En cuanto a las PYMES, los desafíos o retos a los que se enfrentan para abordar su transformación digital son diversos, aún no suficientemente estudiados y relevantes en diversos escenarios digitales (Heavin y Power, 2018). Estos retos varían de unas organizaciones a otras en función de su naturaleza y el contexto en el que se desenvuelven. Es por ello por lo que las PYMES necesitarán analizar su situación de madurez digital periódicamente, identificando las tendencias más relevantes y alineando sus estrategias, procesos, estructuras, culturas y capacidades.

Según Wahlin y Karlsson (2017) y Gruber (2019), por lo general, las PYMES están rezagadas en su transformación digital, alcanzando una menor madurez digital respecto a las grandes empresas. La alta dirección de la organización precisa adoptar estrategias de transformación digital centradas en el alcance y los objetivos transformadores del negocio, interiorizar la toma de riesgos como norma cultural, desarrollar habilidades para realizar la estrategia y liderar la agenda digital desde arriba (Kane et al., 2015a).

Tal y como indican Avolio et al., (2014) y Avolio et al., (2000) será fundamental un liderazgo digital en las PYMES que facilite el necesario alineamiento entre la estrategia empresarial y digital, que permita compatibilizar las necesidades comerciales y la innovación tecnológica para alcanzar una mayor competitividad. Un liderazgo digital eficaz ha de facilitar la implementación exitosa de los proyectos de transformación digital.

El incremento de la digitalización de la sociedad y el uso de las tecnologías digitales en gran cantidad de aplicaciones que afectan a las PYMES están impulsando el cambio. **"Cambio" es la palabra clave** que describe el entorno socioeconómico actual. Adaptarse al cambio se convierte en una necesidad para mantener la ventaja competitiva de las PYMES.

Las PYMES pueden abordar el cambio desde dos planteamientos diferentes, desde un enfoque de innovación radical, que requiere que la empresa de grandes saltos hacia la transformación o desde un enfoque de mejora continua, en el cual la empresa va transformándose de forma gradual (Davenport, 1993).

Los facilitadores del cambio están forzando un nuevo comportamiento organizacional basado en determinantes colectivos de desempeño. Según Zangiski et al., (2013), si el cambio es la característica fundamental del contexto y el desempeño se define colectivamente, el aprendizaje organizacional se perfila como un elemento especialmente importante para la transformación digital.

Peter et al., (2020) conceptualizan la transformación digital como un esfuerzo colectivo para integrar las nuevas tecnologías digitales y transformar el modelo de negocio de las empresas. Esto requiere que todos los interesados colaboren directa e indirectamente para desarrollar conocimientos compartidos interna y externamente a sus organizaciones empresariales, haciendo de la gestión del conocimiento organizacional una tarea clave para los líderes de las PYMES en la economía digital.

Teniendo en cuenta la revisión de la literatura académica realizada en este capítulo se han podido identificar los retos más relevantes para la transformación digital a los que deben enfrentarse las PYMES, los cuales incluyen:

1. Transformación del modelo de negocio: Para Berman (2012) las nuevas tecnologías digitales hacen que la relación con los clientes esté cambiando a ritmo acelerado. Los consumidores utilizan dispositivos móviles para realizar sus compras, conocer las características de los productos y estar conectados de forma continua. Por ello las organizaciones pueden interactuar con ellos todo el tiempo.

Las compañías líderes tendrán que focalizarse en dos actividades complementarias: remodelar su propuesta de valor para los consumidores y transformar sus operaciones usando las nuevas tecnologías digitales para conseguir una mayor interacción con los clientes (Berman, 2012).

2. Compromiso con el cliente.
3. Tomar riesgos se convierte en una norma cultural.
4. Reto tecnológico, la irrupción de las nuevas tecnologías: SMACiT, etc.
5. Reto estratégico. Desarrollo de una estrategia de negocio digital que responda a los cambios constantes en el mercado.
6. Cambio constante o muy rápido de las condiciones de mercado.
7. Nuevo liderazgo en la organización.
8. Los empleados en la era digital.
9. Cambios estructurales dentro de la organización.
10. Plataformas de servicios digitales. Permiten desarrollar el compromiso con los clientes, proveedores y socios comerciales.

La transformación digital es el proceso a abordar por las PYMES para adaptarse a la nueva economía digital que surgirá fruto de la cuarta revolución industrial en la que estamos inmersos. No se trata de una opción; la transformación digital es absolutamente necesaria para afrontar la realidad que les ha tocado vivir. Transformar las empresas es tan imprescindible como que su propia supervivencia dependerá de dicha transformación. Y no hacerlo es tan peligroso como lo fue negarse a otros avances históricos tales como la mecanización del campo o la automatización de procesos industriales, por poner varios ejemplos de hace unas décadas.

Partiendo de la premisa de que la transformación digital se está convirtiendo en una necesidad para las PYMES, cómo emprender el camino de la transformación digital se convierte en un problema estratégico para los directivos de las PYMES. Cómo iniciar, avanzar y madurar digitalmente será uno de los problemas principales a los que se enfrentarán en su día a día los directivos de empresas de todo tipo y en todos los sectores.

En el capítulo siguiente avanzaremos en el estudio del concepto de madurez digital y cómo pueden las empresas avanzar hacia ella, con el objetivo de crear un cuerpo de conocimiento útil para los directivos de las PYMES.

CAPITULO 3: Modelos de madurez de transformación digital

Partiendo del hecho de que la transformación digital se ha convertido en una necesidad para todas las empresas, de todos los sectores, y que las PYMES tienen unas características especiales que suponen una desventaja respecto a las grandes empresas, en este capítulo se va a investigar cómo pueden las PYMES avanzar en su madurez digital.

Para ello, en primer lugar, se ha realizado una revisión de la literatura científica acerca de las diferentes acepciones del concepto de madurez digital y la importancia de establecer una estrategia de transformación digital. A continuación, se incide en la importancia de los modelos de madurez para avanzar en la transformación digital y se identifican los modelos de madurez de transformación digital más relevantes. Por último, se hace hincapié en aquellos que han sido aplicados para avanzar o conocer el nivel de digitalización de las PYMES, o que pueden estar orientados específicamente a las PYMES.

Como resultado de la revisión realizada se encontraron evidencias de que los modelos de madurez desarrollados por las grandes consultoras no se adaptaban convenientemente a las características y necesidades de las PYMES y, por tanto, no eran de gran utilidad para avanzar en su transformación digital. Para probar esta hipótesis, se planteó un caso de estudio sobre cinco proyectos reales de transformación digital en PYMES. En dichos proyectos de transformación digital se aplicó un modelo de madurez concreto de una consultora, para comprobar su nivel de utilidad.

Fruto de la investigación del caso de estudio se escribió un artículo que fue enviado a la revista “Dirección y Organización”. El artículo, con los resultados de la investigación, fue aceptado, y publicado en julio de 2020. Se adjunta una copia del artículo en los anexos.

Por último, se hace un análisis de los resultados obtenidos y se obtienen unas conclusiones en línea con la hipótesis que se había planteado inicialmente: Los modelos de madurez actuales, que han sido desarrollados en su gran mayoría por grandes consultoras, no se adaptan satisfactoriamente a las necesidades de las PYMES.

En el último apartado, referido a conclusiones del capítulo, se establecen las líneas de investigación a seguir en la tesis doctoral para plantear un modelo que permita a las PYMES avanzar en su madurez digital, que se adapte mejor a sus características intrínsecas, y que facilite modificar su modelo de negocio.

3.1 Madurez digital y estrategia empresarial

El *Oxford English Dictionary* define el término madurez como un “estado completo, perfecto o listo” (Simpson y Weiner, 1989). Para Lahrmann et al. (2011) se puede describir la madurez como el grado de dominio y mejora de un proceso, y de forma general se relaciona con un estado completo o perfecto. Según Paulk et al. (1993), el término madurez se puede definir como la medida para evaluar las capacidades de una organización con respecto a una determinada disciplina.

El estado de madurez que se desea se puede alcanzar a través de un progreso en el desarrollo de la transformación, desde una etapa inicial a una etapa más avanzada. Esto implica una evolución en la cual la organización puede pasar por etapas intermedias en progreso hacia la etapa final. Además, en la mayoría de las definiciones de madurez se asocia el elemento evolutivo con unas “buenas prácticas”. Ha de ser un proceso bien entendido, respaldado por documentación y capacitación, continuamente supervisado y mejorado por los usuarios (Fraser et al., 2002). Los métodos, prácticas y procedimientos desarrollados han de perdurar después de la implantación inicial.

En ocasiones, podemos observar autores que han utilizado los términos de transformación digital y madurez digital de forma indistinta, sin tener en cuenta las diferencias existentes entre ellos (von Leipzig et al., 2017).

Kane et al. (2017) definen **madurez digital** como la forma que tienen las organizaciones de prepararse permanentemente para responder de manera constante al cambio continuo generado por la transformación digital, así como los logros alcanzados por la organización en sus esfuerzos de transformación. Por tanto, el estado de transformación digital alcanzado en un momento determinado reflejará la madurez digital de la organización (Chanias y Hess, 2016).

Esta definición de madurez digital parte de la definición psicológica de "madurez", como la capacidad aprendida, a través del aprendizaje digital, para responder al entorno de manera adecuada.

El avance en la madurez digital, a través de la transformación digital, permitirá a la organización adaptarse y competir en un entorno cada vez más digital. Las organizaciones utilizan la transformación digital para mejorar su relación con el cliente, aunque aquellas que han alcanzado un mayor nivel de madurez digital están transformando su negocio para obtener ventajas competitivas dentro del mercado.

La madurez digital es un **concepto holístico** que comprende tanto un aspecto tecnológico, como un aspecto de gestión. Aquellas organizaciones que incidan en el desarrollo de ambos aspectos alcanzarán un mayor nivel de madurez digital (Shahiduzzaman et al., 2017). Como indican Kane et al., (2015b), aquellas empresas focalizadas en la integración de las tecnologías digitales, en su

conjunto, y en la transformación de sus negocios alcanzan mayores niveles de madurez digital que aquellas focalizadas en resolver problemas concretos con tecnologías digitales individuales.

El concepto de madurez digital es un fenómeno relativamente nuevo en el cual ninguna organización ha alcanzado en la actualidad el estado final; ni siquiera se ha definido de forma exacta la situación en la cual se encontraría una organización madura digitalmente. Por esta razón, es conveniente utilizar el término "**madurando digitalmente**" en lugar de "maduras" para describir las empresas más avanzadas en su proceso de transformación digital (Kane et al., 2015b).

Aunque la componente tecnológica es básica para entender el concepto de madurez digital hay que tener en cuenta que **la madurez digital va más allá de la adopción de nuevas tecnologías**, puesto que **requiere de una estrategia digital** que permita alinear la estrategia, estructura, cultura, tecnología y empleados de la empresa, invirtiendo en capacidades organizacionales, para satisfacer los intereses de clientes, proveedores, socios y empleados. Si la organización no cambia su mentalidad, procesos y cultura puede ocurrir que no tenga el éxito esperado en sus esfuerzos de transformación digital (Kane et al., 2015b).

Por tanto, podemos afirmar que la madurez digital está más relacionada con tener una estrategia digital clara que con una implementación mayor o menor de las nuevas tecnologías. Como indican Kane et al. (2017), **la estrategia es el diferenciador más fuerte de las empresas que maduran digitalmente**. La probabilidad de tener una estrategia digital clara, consistente y a largo plazo es cuatro veces mayor en las organizaciones que maduran digitalmente que en aquellas organizaciones en el estadio inicial de la transformación digital.

Por tanto, uno de los mayores desafíos de las organizaciones, para avanzar en la madurez digital, será desarrollar una estrategia eficaz y enlazarla con los objetivos generales de la empresa.

Desde el punto de vista de la gestión de las organizaciones, será necesario implementar unas prácticas para dirigir los cambios necesarios derivados de la asimilación de las nuevas tecnologías digitales. Para ello, toma una especial relevancia formular una estrategia de transformación digital que actúe como elemento integrador de la coordinación, priorización e implementación de los cambios en la organización (Matt et al., 2015).

No es suficiente con la implementación y utilización de una variedad de tecnologías digitales adecuadas, es necesario integrarlas en los empleados, procesos y rutinas de la organización para lograr una ventaja competitiva. Será necesario reconfigurar el negocio para poder aprovechar las ventajas que estas tecnologías proporcionan (Kane et al., 2015a).

Por ejemplo, observar los datos que Facebook puede aportar a la organización no es suficiente. La organización debe planificar y conocer qué datos son relevantes, cómo analizarlos e

interpretar los resultados obtenidos; asimismo ha de saber cómo dar una respuesta adecuada. Todo ello de forma rápida y proporcionada.

En definitiva, aquellas organizaciones que maduran digitalmente tienen unas características comunes, tal y como se indica en la Figura 3.1., más allá de la simple asimilación de tecnología. **La madurez digital es fruto de la estrategia, la cultura y el liderazgo.** Además, las organizaciones que están madurando proporcionan a sus empleados las habilidades digitales que precisan y tienen la capacidad de conceptualizar el efecto sobre la organización de la asimilación de las tecnologías digitales (Kane et al., 2015a).

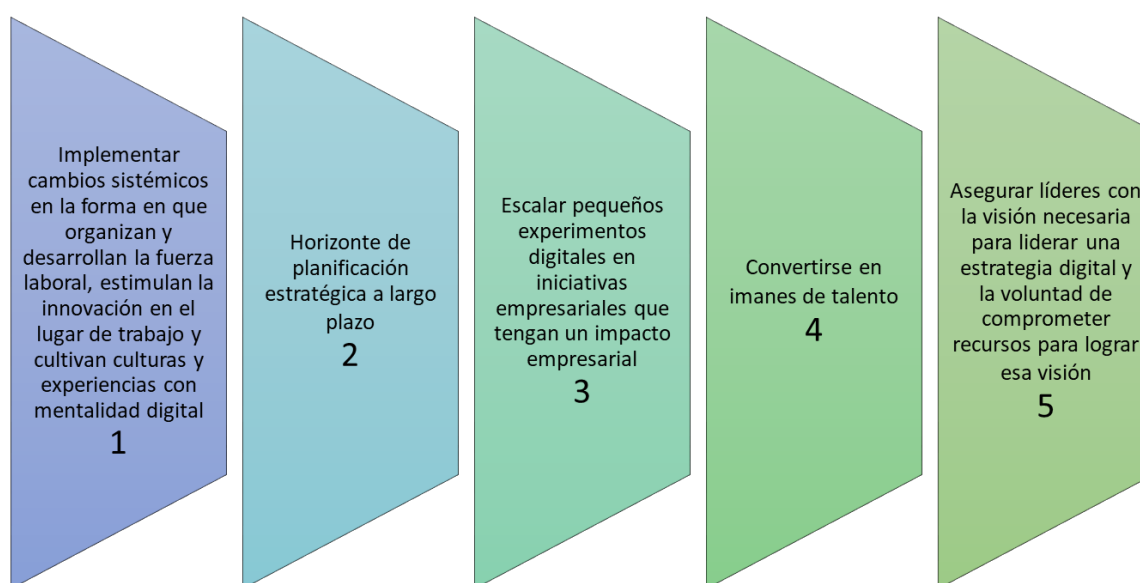


Figura 3.1. Prácticas clave de organizaciones que maduran digitalmente. Fuente: Elaboración propia

Aunque todas las empresas tienen como objetivo común, entre los objetivos de su estrategia digital, mejorar la relación con los clientes, aquellas empresas que están madurando digitalmente se caracterizan por su interés en transformar su negocio de manera más amplia, utilizando las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales.

Es necesario **alinear la estrategia de transformación digital con el resto de estrategias de la organización**; por ejemplo Bharadwaj et al. (2013) indican que se deberían integrar las estrategias comerciales y de transformación digital en una estrategia comercial digital integral.

Tal y como indican Matt et al. (2015), dado el carácter multifuncional de la transformación digital, se requiere de una estrategia digital que esté alineada con otras estrategias funcionales y

operativas, tal y como se indica en la Figura 3.2. Esta alineación supone un desafío en la actualidad para la organización debido a las características intrínsecas de la transformación digital:

1. Es difícil planificar una estrategia digital a medio y largo plazo debido al cambio constante del medioambiente empresarial al que se enfrentan las organizaciones.
2. Al tener un carácter multifuncional, la alineación requerirá de una reorganización y desarrollo simultáneos de recursos de transformación digital y de negocio en diversos procesos de la organización.
3. Falta de experiencia previa debido a la relativamente reciente aparición de la necesidad de las estrategias digitales. Existen pocos casos de alineación estratégica disponibles no solo a nivel digital, sino también desde una óptica organizacional.
4. Congruencia digital: Kane et al. (2016) señalan la importancia de la alineación de la cultura, empleados, estructura y tareas entre sí, la estrategia digital y los desafíos derivados del cambio constante en las tecnologías digitales para afrontar la complejidad de los negocios digitales.

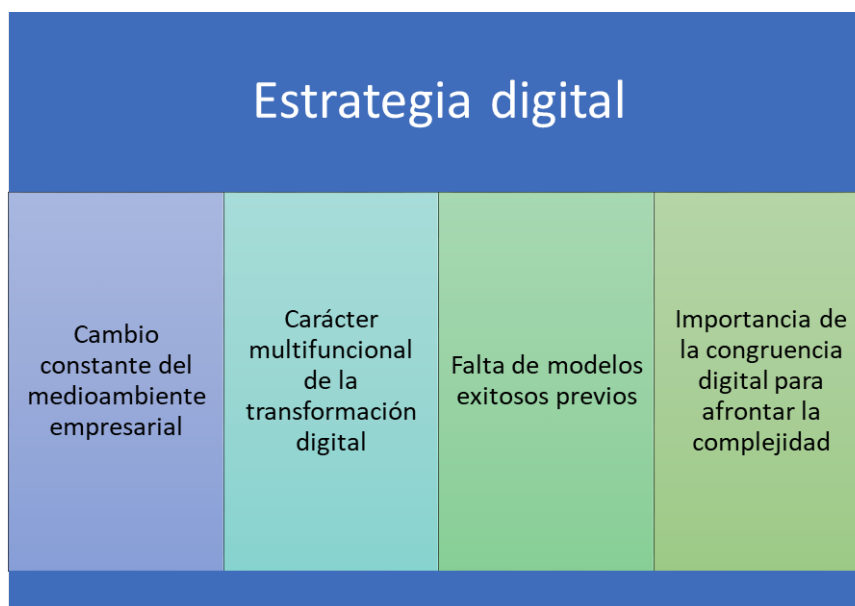


Figura 3.2. Desafíos de la alineación de estrategias. Fuente: Elaboración propia

Por tanto, la alineación de estrategias se trata de un proceso continuo, condicionado por un medioambiente empresarial dominado por el cambio, emergente, multifuncional y que requiere de una coordinación de recursos de la organización.

La **madurez digital** no es un concepto estático, es un **proceso continuo** de adaptación a un medioambiente digital cambiante; por ello la organización tendrá que evaluar el nivel de madurez alcanzado a lo largo del tiempo (Shahiduzzaman et al., 2017).

El avance en el proceso de madurez digital requiere de una mejora continua del rendimiento de las tecnologías digitales. Para conseguir la mejora continua, es preciso conocer cuál es la situación de la organización respecto a sus capacidades de transformación digital y la calidad de sus productos. La evaluación de la situación de una organización en un momento determinado puede ser complicado debido a que la organización ha de responder, para cada aspecto relevante de las tecnologías digitales, preguntas sobre qué debe medirse, cómo medirlo, con qué compararlo, etc. (Becker et al., 2009). En consecuencia, las organizaciones necesitarán tener un mayor conocimiento de cómo afrontar la transformación, qué hace que tengan éxito (Heckmann et al., 2016) y de qué forma se ocuparán de su transformación digital (Hess et al., 2016).

En este sentido, los modelos de madurez pueden ser herramientas útiles para evaluar cuál es la situación actual de la organización, desarrollar y priorizar medidas de mejora y controlar el progreso de su implementación (De Bruin et al., 2005).

3.2 Las PYMES y los modelos de madurez para la transformación digital

La transformación digital de las PYMES es ineludible y requerirá del desarrollo de un plan de acción, actividades a ejecutar, su priorización y desarrollo de una visión estratégica. Los gerentes precisan de una herramienta que les oriente sobre posibles áreas de acción, les ayude a dar consistencia a esta necesidad y sirva de medio para comunicar objetivos y metas a todos los interesados (Berghaus y Back, 2016).

La transformación digital requiere afrontar cambios, las empresas pueden afrontar los cambios requeridos de forma radical o, por el contrario, a través de un proceso de mejora continua e incremental. Los modelos de madurez permiten a las empresas ir evolucionando de forma progresiva en aquellas capacidades que les permitan afrontar con éxito la transformación digital (Lorenzo, 2016). Aunque la aplicación de un modelo de madurez para la transformación digital de las PYMES presenta una problemática propia derivada de las características intrínsecas de estas empresas.

La evolución a través de una mejora continua e incremental concuerda con el modelo “*Long Conversation*” para maximizar el valor de la tecnología en las organizaciones (Lorenzo et al., 2009). Este modelo plantea un proceso de cambio progresivo y a largo plazo en las capacidades organizacionales que permita desarrollar capacidades para la adopción, implantación, uso y explotación del potencial de las nuevas tecnologías en las organizaciones.

De acuerdo al *IT Governance Institute* (2007), un modelo de madurez consiste en una sucesión ordenada de niveles de madurez para una clase de objetos, normalmente organizaciones o procesos, y representan una evolución por etapas concretas que es deseada o esperada.

En la etapa inferior se representa la etapa inicial en la cual la organización tiene pocas capacidades en el dominio que se considera. A continuación, hay unas etapas intermedias que representan el proceso de avance continuo en las capacidades de la organización o el rendimiento del proceso. Por último, la etapa más alta, representa la etapa final en la cual se alcanzaría la madurez total. Todo el proceso de avance a lo largo de las etapas intermedias describe la mejora continua en las capacidades de la organización o proceso.

Un modelo de madurez proporciona unas características y requisitos para alcanzar cada nivel concreto, cuyo cumplimiento por una organización o proceso permite medir la evolución continua en el desarrollo del dominio considerado.

Cuando se realice una evaluación del dominio considerado, en un momento concreto, obtendremos una imagen de la situación respecto a los criterios establecidos en el modelo de madurez, pudiendo situar a la organización o proceso en un nivel de madurez concreto. En función de los resultados obtenidos de la evaluación se pueden planificar y priorizar medidas de mejora para alcanzar mayores niveles de madurez (Becker et al., 2009). Además, los modelos de madurez pueden servir de guía durante todo el proceso de transformación (Valdez-de-Leon, 2016).

Hace más de 25 años el Instituto de Ingeniería del Software desarrolló el *Capability Maturity Model* (CMM) (Paulk et al., 1993) que sirvió como marco de referencia y desencadenante del estudio sobre cómo evoluciona la madurez de las organizaciones en varios ámbitos, tales como los sistemas de información (Becker et al., 2009), la gestión del conocimiento (Kulkarni y Freeze, 2004), y la gestión de los procesos de negocio (Rosemann y De Bruin, 2005). El CMM fue el precursor del *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), que surgió en el año 2001 de la integración de varios modelos de CMM, que se habían desarrollado, en un único modelo. Existen 3 modelos o constelaciones de CMMI, y establece 5 niveles de madurez o de capacidad, en función de que se evalúe la organización o un área de proceso concreto.

En la revisión que realizan Chanias y Hess (2016) sobre la investigación científica realizada hasta ese momento, identifican 20 modelos de madurez digital. La mayoría utilizan elementos clave de los modelos clásicos de madurez, aunque existen diferencias en el diseño real. Para mostrar la variedad de marcos y modelos de madurez existentes, y cuáles son sus diferencias, los autores eligieron dos modelos de madurez típicos pero diferentes y comparables. Ambos modelos consideran diferentes dimensiones y aspectos, aunque su objetivo sea común: proporcionar los medios necesarios para que los profesionales puedan comprobar la madurez digital de las empresas.

El primer modelo es el marco desarrollado para evaluar la madurez por el *MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting* (Westerman et al., 2011; Westerman y McAfee, 2012), que permite evaluar las empresas en dos dimensiones: intensidad digital e intensidad de la gestión de la transformación, y en cuatro niveles de madurez digital: principiantes, conservadores, seguidores y digitales. La intensidad digital se refiere a la combinación de inversiones, activos estratégicos, elementos y capacidades digitales. La intensidad de la gestión de la transformación se refiere a cuestiones de gestión como la visión, gobernanza o el compromiso, que fomentan la transformación digital. Para que una empresa obtenga una elevada transformación digital se requiere de una alta madurez en ambas dimensiones.

La madurez digital se representa en una matriz de 2x2 con las dos dimensiones en los ejes y que categorizan cuatro niveles de madurez diferentes (Figura 3.3.).

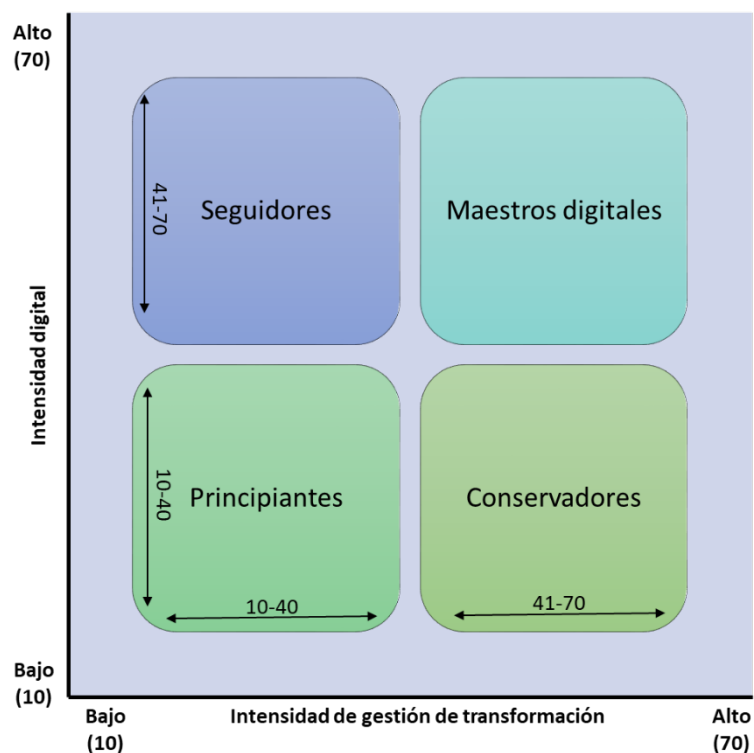


Figura 3.3. Matriz de madurez digital. Fuente: MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting (Chanias y Hess, 2016)

El otro modelo de madurez elegido por los autores para hacer la comparación es el modelo de madurez digital desarrollado por el *Institut für Wirtschaftsinformatik* de la Universidad de *St. Gallen* (IWI-HSG) y la consultora de gestión suiza *Crosswalk* (IWI-HSG y Crosswalk 2015, 2016). Es un modelo eminentemente práctico que pretende ayudar a los profesionales a evaluar el nivel de madurez digital de las empresas y a identificar nuevos modelos negocio. La base conceptual del

modelo fue el “*Business Engineering Framework*” (Österle y Winter, 2003) que hace una descripción de la transición de la era industrial a la era de la información.

Este modelo de madurez consta de nueve dimensiones diferentes con unos criterios para medir la madurez y cinco niveles de madurez para clasificar a las empresas de forma ascendente, tal y como podemos ver en la Tabla 3.1.

Nivel	Descripción
Nivel 1: Prueba	La alta dirección ha reconocido la necesidad de actuar y se han proporcionado los primeros recursos para realizar actividades digitales. Además, se ha experimentado con productos y servicios digitales.
Nivel 2: Establecimiento	La empresa ha adquirido una comprensión generalizada de la necesidad de transformarse digitalmente y los proyectos digitales tienen una alta prioridad.
Nivel 3: Consolidación	La dirección ha definido objetivos estratégicos para la transformación digital e impulsa la transformación como un proyecto de cambio estratégico. Los canales digitales y móviles se han integrado en los procesos centrales.
Nivel 4: Estructuración	Se ha establecido una hoja de ruta digital y una estrategia de transformación digital dedicada. Las nuevas tecnologías se evalúan regularmente en una etapa temprana. Se automatizan los procesos y se utilizan análisis datos avanzados.
Nivel 5: Optimización	Se están ampliando ciertas áreas funcionales. La transformación digital es un objetivo empresarial predeterminado para la dirección y se ha traducido en objetivos operativos y medibles. Se aprovecha plenamente el potencial digital de las actividades y procesos centrales.

Tabla 3.1. Niveles de madurez. Fuente: Universidad de St. Gallen y consultora Crosswalk (IWI-HSG y Crosswalk 2015, 2016)

En el caso del modelo de la Universidad de *St. Gallen* se realizaron un conjunto de 500 entrevistas a empresas y sí distingue entre PYMES y grandes empresas; de hecho, en el año 2015 las PYMES tuvieron un comportamiento mejor que las grandes empresas y, por el contrario, en el año 2016 fueron las grandes empresas las que mostraron un mejor desempeño. En cualquier caso, este modelo ofrece una vista de la situación en un momento determinado y conclusiones al respecto, pero no aporta información sobre las acciones a realizar para la mejora. Tampoco tiene en cuenta el desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital que puedan ayudar al avance en la madurez digital de las PYMES, tal y como se verá en el capítulo siguiente.

North et al. (2019) identifican en publicaciones científicas 16 modelos de madurez relacionados con la transformación digital en diferentes ámbitos, y los clasifican en función del tipo de aplicación (descriptiva, prescriptiva y comparativa) y del tipo de entidades de estudio (procesos,

modelos de negocio, sistemas organizativos y capacidades). De todos ellos, únicamente dos se clasificaron dentro del tipo de entidad de estudio “capacidades”, los desarrollados por Evans (2017) y Bain y Company (2016).

El modelo de madurez desarrollado por Evans (2017) describe las nuevas capacidades que necesitan las organizaciones para transformarse digitalmente y analiza diferentes competencias en estrategia, personas, procesos, gobernanza y tecnología.

El modelo de madurez propuesto por Bain y Company (2016) distingue entre cinco grupos de empresas diferentes en función de unas capacidades digitales específicas, como son el uso de tecnologías digitales para la excelencia operativa, la participación del cliente o la seguridad.

North et al. (2019), basándose en un estudio de los modelos de madurez de transformación digital identificados en la revisión de la literatura, desarrollan el marco DIGROW específicamente orientado a PYMES. El marco DIGROW transforma el marco de las capacidades dinámicas de Teece (2007) en una herramienta de autoevaluación para las PYMES. Además, el marco DIGROW se basa en la metodología “*Learning to grow digitally*”, que consiste en seleccionar un proyecto digital estratégico de crecimiento con un impacto a corto y medio plazo que sirva para desarrollar capacidades digitales.

3.3. Adaptación de los modelos de madurez digital a las PYMES

En la revisión de la literatura que se ha realizado en el punto 3.2, se ha comprobado que existe una **escasez de guías prácticas** para empresas y gerentes en el campo de la transformación digital. Los resultados obtenidos en el ámbito de la investigación científica, así como los manuales o planes de acción desarrollados para empresas aún son reducidos.

Las grandes consultoras (*Gartner, Deloitte, Bain and Company, Capgemini Consulting, Altimeter*, etc.) han desarrollado modelos de madurez de transformación digital orientados, fundamentalmente, a grandes empresas. Por otro lado, en el ámbito de la investigación académica, también han emergido algunos modelos y marcos (*DIGROW, Evans, DTMM*, etc.). La mayoría de estos modelos únicamente evalúan la situación respecto a la transformación digital de las empresas y el progreso en su madurez digital, y apenas unos **pocos se centran en las características propias de las PYMES**.

La mayoría **no son modelos de madurez adaptativos**, ya que no se acomodan a las características particulares de las organizaciones, y por ello son de difícil aplicación a las PYMES. De todos los modelos estudiados, únicamente unos pocos permiten la posibilidad de adaptar la

metodología a las características intrínsecas de las PYMES. La mayoría de los modelos de madurez carecen de un potencial adaptativo y se caracterizan por un enfoque estandarizado en la evaluación de la madurez digital. Esto hace que la evaluación siga los mismos parámetros en las PYMES y en las grandes empresas, con los desafíos que esto conlleva debido a que la mayoría de los modelos de madurez de transformación digital, como ya se ha indicado, son desarrollados por o en colaboración con grandes consultoras internacionales, con el objetivo de su utilización en la transformación digital de grandes empresas.

Los modelos de madurez digital desarrollados hasta el momento, se centran fundamentalmente en determinar la madurez digital de las organizaciones, así como sus oportunidades y amenazas; **descuidan el análisis y evaluación de proyectos de transformación digital que podrían ayudar a las organizaciones a definir áreas de acción estratégicas** para que orienten a gerentes y empleados.

En muchas ocasiones la disponibilidad del modelo es previo pago de un importe económico e incluye la necesidad de una labor de consultoría por una empresa especializada, que hace que no esté al alcance de muchas PYMES.

En conclusión, los modelos de madurez de transformación digital actuales presentan unas características que implican que no se adapten adecuadamente a las necesidades de las PYMES y por tanto su utilidad para avanzar en la madurez digital sea limitada. Son modelos de madurez orientados a las necesidades de grandes empresas con elevados recursos financieros, materiales, personales y con una estructura organizativa formalizada. Estos modelos y marcos no tienen en cuenta el menor grado de formalización de las estrategias, procesos y nivel de organización de las PYMES en relación con las grandes empresas.

Con el propósito de comprobar las brechas detectadas se realizó un caso de estudio, que se incluye en el apartado siguiente, consistente en hacer un análisis y evaluación de la implantación de unos proyectos reales de *Business Intelligence* (inteligencia de negocio) en PYMES de Castilla y León, ante la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías digitales que les permitan obtener información relevante para la toma de las mejores decisiones.

La transformación digital posibilitada por soluciones de *Business Intelligence* da la oportunidad a las PYMES de impulsar el crecimiento del negocio y la rentabilidad. Los avances en ámbitos como *big data*, la nube, dispositivos móviles, internet de las cosas, inteligencia empresarial y aprendizaje automático están posicionando el *Business Intelligence* en el centro de atención de los directivos de las PYMES (Kane et al., 2015b; Turnali, 2017; Westerman et al., 2011).

Nuestro objetivo, con el estudio del caso de implementación de proyectos reales de *Business Intelligence* en unas PYMES de Castilla y León, está en línea con el interés actual por analizar los

mecanismos que tienen las empresas para detectar y adaptarse a los cambios derivados de la transformación digital.

3.4 Estudio de caso: implantación de proyectos de BI

En la actualidad, las PYMES se enfrentan a problemas derivados de un volumen excesivamente grande de datos, y a la vez falta de información y falta de conocimiento para tratar la complejidad que afecta a la empresa. En consecuencia, los directivos de las PYMES utilizan principalmente su experiencia para tomar decisiones, lo que implica un alto riesgo de fracaso (Papachristodoulou et al. 2017). Las herramientas de *Business Intelligence* (BI) dan forma a una nueva generación de Sistemas de Soporte a la Decisión que han demostrado ser muy útiles para la toma de decisiones generando ventajas y beneficios a las empresas.

En los últimos años, la transformación digital se ha convertido en un fenómeno importante en la investigación de los sistemas de información (Bharadwaj et al. 2013; Piccinini et al. 2015), así como para todos aquellos profesionales de empresas preocupados por la competencia creciente en los mercados (Fitzgerald et al., 2013; Westerman et al., 2011).

La implantación de proyectos de BI se convierte en un factor estratégico en tanto que tiene capacidad para generar ventajas competitivas: permite obtener información para responder a los retos de entrada en nuevos mercados, planificación de la producción, eliminación de duplicidades de gestión, evitar islas de información, rentabilidad, etc. Más aún, de acuerdo con Stone and Woodcock (2014) los consumidores son cada vez más digitales, compran, interactúan digitalmente, etc. y las organizaciones no pueden renunciar a su digitalización.

En este caso de estudio realizamos el análisis y la evaluación de la implantación de varios proyectos de *Business Intelligence* en PYMES de Castilla y León. Hay tres cuestiones (*Research Questions*, RQ) que constituyen el objeto de la investigación:

RQ1 - ¿son los modelos de madurez en BI definidos por consultoras apropiados para aplicarlos a PYMES?

RQ2 - ¿son de utilidad estos modelos para analizar y seleccionar los proyectos de BI más adecuados y para evaluar su impacto al concluir su ejecución?

RQ3 - ¿en qué medida los proyectos de BI contribuyen a alcanzar la madurez digital, concepto propuesto por Kane (2017) para referirse a la capacidad de responder al cambio de manera temprana?

3.4.1 Marco teórico del caso de estudio

A pesar de haber cobrado gran importancia en las últimas décadas, el concepto *Business Intelligence* no es nuevo, aunque sí que ha evolucionado a gran velocidad en los últimos años. El término fue introducido por P. Luhn, (1958), para referirse a la habilidad de aprender de las interrelaciones de los hechos identificados de tal forma que guíen nuestras acciones hacia el objetivo deseado. Howard Dresner, antiguo analista y vicepresidente del grupo Gartner, definió BI en 1989 como un término que describe los conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones en el negocio mediante el uso de sistemas de soporte a la decisión basados en hechos.

Para Reinschmidt y Francoise (2000) un sistema de BI es *"un conjunto integrado de herramientas, tecnologías y productos programados que se utilizan para recopilar, integrar, analizar y hacer que los datos estén disponibles"*. Zeng et al. (2006) definen BI como *"el proceso de recogida, tratamiento y difusión de información que tiene como objetivo la reducción de la incertidumbre en la toma de decisiones estratégicas"*.

Existe coincidencia en incidir en la importancia de la información para la toma de decisiones en la empresa, y relacionar el BI con las tecnologías y aplicaciones que se utilizan para recoger y analizar datos e información.

Dedić y Stanier (2016) amplían el concepto de BI de su dimensión instrumental a la funcional, y consideran que abarca las *"estrategias, procesos, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitecturas técnicas empleadas para sustentar la recolecta, análisis, presentación y difusión de la información del negocio"*.

La consultora Gartner define BI como el conjunto de *"aplicaciones, infraestructuras y herramientas y las buenas prácticas que permiten acceder y analizar la información para mejorar y optimizar tanto las decisiones como el desempeño"*, de forma similar la consultora Forrester se refiere al *"conjunto de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que mejoran las salidas de los procesos de gestión de información para el análisis, realización de informes, gestión del desempeño y distribución de la información"*.

Uno de los modelos más utilizados para realizar la evaluación del nivel de madurez de BI en las organizaciones es el facilitado por la consultora Gartner, modelo que actualiza periódicamente (Rayner y Schlegel, 2008). En el informe de una encuesta realizada en 2018, incorporado en su página web, la compañía señala que hasta el 87% de las empresas cuentan con un nivel bajo de madurez digital (Moore 2018). El modelo de madurez de Gartner incluye la evaluación de tres áreas

clave: personas, procesos, métricas y tecnología. Este modelo muestra 5 niveles de madurez (Figura 3.4.):

1. **Básico:** Es el nivel más bajo. Existen datos desestructurados y mal interpretados. Los datos se procesan a través de hojas de cálculo y los informes son limitados. Faltan herramientas para medir el rendimiento y falta conciencia de la importancia del BI. Toda la gestión de la información y la elaboración de informes la realiza el departamento de TIC.
2. **Oportunista:** Utilización de métricas para medir el rendimiento a nivel departamental, pero no a nivel de empresa. Difícil acceso a datos y herramientas para su gestión. Las aplicaciones son estándar y los usuarios no tienen formación específica. Los responsables desconfían de la información resultante.
3. **Sistemático:** Ya existe personal en la empresa expertos en BI y tiene formación básica para usuarios. Responsables de BI por unidad de negocio o un responsable del departamento TIC. No existen indicadores para la empresa en su conjunto, aunque sí por unidad de negocio o departamento TIC. No existe una integración de los datos a nivel de empresa. Se constituye un *Business Intelligence Competence Center* (BICC).
4. **Diferenciador:** Existe una estrategia de desarrollo del BI en la empresa. El BICC tiene suficientes recursos para alcanzar sus objetivos. Disponibilidad de la información a todos los niveles y extensión de los procesos de BI a proveedores y clientes. Se confía en la información y se toma como soporte para la toma de decisiones. Los usuarios están formados en el procesamiento de datos y su utilización para la toma de decisiones estratégicas.

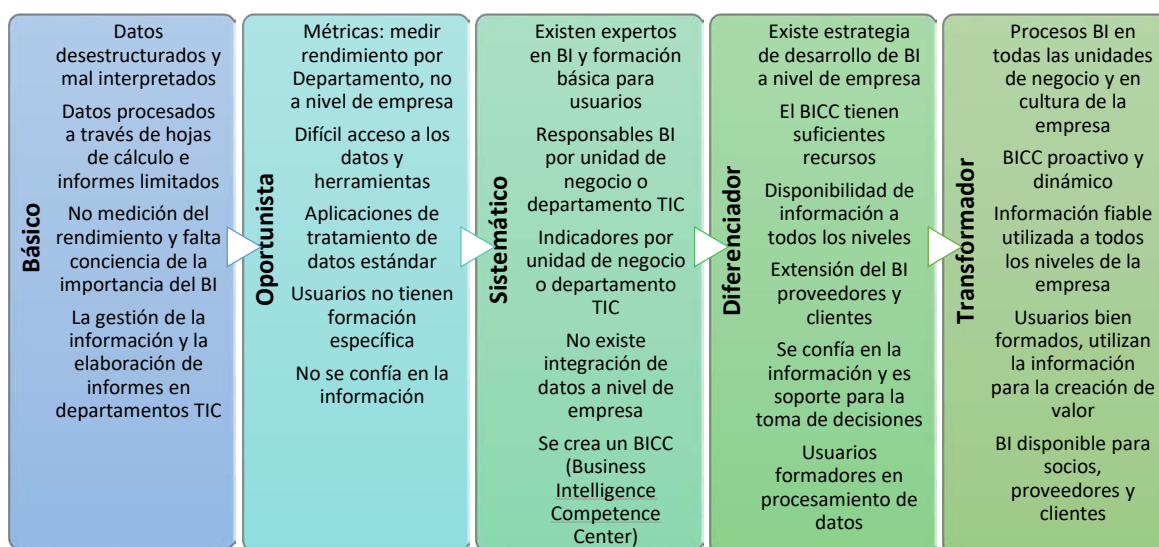


Figura 3.4. Modelo de madurez de Gartner. Fuente: Elaboración propia

5. Transformador: Procesos de BI en todas las unidades de negocio y en la cultura de la empresa. El BICC es proactivo y dinámico. La información es fiable y se emplea a todos los niveles de la empresa. Usuarios bien formados y con acceso a la información, que utilizan para la creación de valor. El uso del BI está disponible para socios, proveedores y clientes.

3.4.2 Metodología del caso de estudio y obtención de información

Para responder a las preguntas de investigación del caso se llevó a cabo un estudio interpretativo de cinco casos de implementación de proyectos de BI en PYMES de Castilla y León. El trabajo se ha realizado entre enero y julio de 2019.

Las cinco organizaciones seleccionadas para este trabajo fueron cinco PYMES, de las cuales una de ellas es una entidad sin ánimo de lucro. Todas ellas fueron propuestas por una empresa consultora especializada en proyectos de BI ubicada en el Parque Científico de la Universidad de Valladolid. A continuación, se describen cada una de las organizaciones, manteniendo el anonimato por expreso deseo de sus máximos responsables:

- Empresa A: Empresa Consultora de ámbito nacional dedicada a la búsqueda de financiación público-privada para proyectos de inversión y de I+D+i. Cuenta con varias oficinas en la Comunidad.
- Empresa B: Empresa Consultora con clientes en todo el país, que realiza la dirección de proyectos de sus clientes, operando como una PMO (*Project Management Office*) externa. Solamente un emplazamiento en Castilla y León.
- Empresa C: Entidad sin ánimo de lucro dedicada a mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad y la de sus familias, así como la defensa de sus derechos. Cuenta con múltiples oficinas en Castilla y León, que es donde circunscribe su actividad.
- Empresa D: Empresa del sector cárnico con varias plantas, que actúa también en mercados exteriores además del mercado nacional.
- Empresa E: Empresa del sector lácteo, productora de quesos, que opera internacionalmente de manera muy importante (más del 50% de su producción) y con una sola planta en la Comunidad.

En nuestro caso de estudio utilizamos un método de investigación interpretativa. Walsham (1993) afirma que los métodos de investigación interpretativa están "*destinados a producir una*

comprensión del contexto del sistema de información, y el proceso por el cual los sistemas de información influyen y son influenciados por el contexto". Este método de investigación ya ha sido utilizado anteriormente en diferentes estudios de investigación relacionados con BI (Yeoh y Koronios 2010; Li et al. 2013; Grublješič y Jaklič 2015b; Ponelis 2015).

Como punto de partida, en los estudios interpretativos de casos se permite la utilización de teorías ya existentes aunque, según Walsham (1995), se requiere un grado considerable de apertura a los datos de campo y disposición a modificar los supuestos y teorías iniciales. Tal y como sugieren Klein y Myers (1999), seguiremos los siete principios para la investigación interpretativa de campo según se muestra en la Tabla 3.2.

Como estrategia investigadora para recopilar datos en el estudio se optó por un enfoque cualitativo. Este tipo de estrategia se adopta cuando es necesario explorar un problema o área específicos, con frecuencia cuando se estudia a un grupo o población determinados. Creswell (2013) subraya su utilidad cuando necesitamos obtener datos mediante una interacción directa con la población objeto de estudio, a través de entrevistas o encuestas, para obtener un conocimiento detallado y completo.

Nuestro enfoque cualitativo se centró en el análisis de la madurez digital de las organizaciones objeto de estudio, previo al inicio de la implantación de los proyectos de BI. El análisis previo incluyó la recopilación de documentación relevante para el proyecto, para su estudio y análisis, así como reuniones de toma de datos con interesados relevantes en el proyecto a través de conversaciones informales no estructuradas.

Según Myers y Newman (2007) las conversaciones informales no estructuradas (entrevistas cualitativas) suponen una excelente fuente de datos en investigaciones cualitativas de sistemas de información. La información ha sido suministrada por involucrados a distinto nivel en la implantación y uso posterior de un proyecto de BI. En la muestra utilizada no se incluyen organizaciones de cinco o menos miembros.

Principios	Aplicación de los principios a los casos de estudio
<p>1. El Principio Fundamental del Círculo Hermenéutico: Este principio sugiere que toda comprensión humana se logra mediante la iteración entre la consideración del significado interdependiente de las partes y el todo que éstas forman. Este principio de comprensión humana es fundamental para todos los demás principios.</p>	<p>Para la recopilación de los datos se realizaron entrevistas sucesivas a nuevos intervinientes y se tomaron datos de archivo. Además en el análisis de datos comparamos continuamente concepciones teóricas de la literatura de estrategias de TD y las conclusiones del análisis narrativo inicial, especialmente con respecto a los cinco niveles de madurez del modelo de madurez de BI de Gartner.</p>
<p>2. El principio de contextualización: Requiere una reflexión crítica de los antecedentes sociales e históricos del entorno de la investigación, de modo que el público al que se dirige pueda conocer cómo surgió la situación actual que se está investigando.</p>	<p>Recopilamos información de documentos internos y datos públicos para establecer el contexto organizacional. Esto nos ayudó a rastrear la línea de tiempo general y los eventos clave de la evaluación e implementación de los proyectos de BI. Para entender el contexto hay que tener en cuenta las características particulares de las PYMES (bajo presupuesto, importancia en la toma de decisiones del CEO, etc.) y su ubicación en Castilla y León.</p>
<p>3. El principio de interacción entre los investigadores y los sujetos: Requiere una reflexión crítica sobre cómo se construyeron socialmente los materiales de investigación (o "datos") a través de la interacción entre los investigadores y los participantes.</p>	<p>En el estudio hemos descrito la forma de recopilación y análisis de los datos obtenidos. El enfoque estuvo consensuado entre el investigador principal, de campo, y un segundo investigador.</p>
<p>4. El Principio de Abstracción y Generalización: Requiere relacionar los detalles idiográficos revelados por la interpretación de los datos a través de la aplicación de los Principios 1 y 2 con conceptos teóricos generales que describen la naturaleza de la comprensión humana y la acción social.</p>	<p>El análisis de los datos obtenidos comprende la generalización por comparación con el modelo de madurez de BI de la consultora Gartner, que permite interpretar datos empíricos obtenidos en el principio de interacción.</p>
<p>5. El principio de razonamiento dialógico: Requiere sensibilidad a las posibles contradicciones entre las ideas preconcebidas teóricas que guían el diseño de la investigación y los hallazgos reales ("la historia que cuentan los datos") con ciclos posteriores de revisión.</p>	<p>Hemos reflejado de forma crítica los antecedentes de nuestro estudio basados en la literatura existente de Business Intelligence, estrategia de transformación digital y sistemas de información. Para conseguir una mejor comprensión de nuestros hallazgos empíricos hemos realizado varios ciclos de revisión que han hecho evolucionar nuestras conclusiones.</p>
<p>6. El Principio de las Múltiples Interpretaciones: Requiere sensibilidad a las posibles diferencias de interpretación entre los participantes, tal como se expresan típicamente en múltiples narrativas o historias de la misma secuencia de eventos bajo estudio. Similar a los relatos de múltiples testigos, incluso si todos lo cuentan tal cual lo vieron.</p>	<p>En las entrevistas realizadas se incluyeron diversos perfiles no solamente directivos involucrados, tales como el CEO, Responsables Informáticos, Marketing, etc. sino también empleados involucrados en la implementación.</p>
<p>7. El principio de sospecha: Requiere sensibilidad a posibles "sesgos" y "distorsiones" sistemáticas en las narraciones recogidas de los participantes.</p>	<p>Con el fin de evitar en la medida de lo posible los "sesgos" y "distorsiones" que pueden producirse en las narraciones cotejamos continuamente las narrativas de los participantes entre sí, y sus interpretaciones con la información existente en nuestra base de datos.</p>

Tabla 3.2. Aplicación de los siete principios de la investigación interpretativa al caso de estudio. Fuente: Elaboración propia

El estudio de investigación comenzó con un análisis de la situación inicial de las PYMES respecto a su madurez digital y finalizó con el análisis de la situación de las PYMES con los proyectos ya implementados y la extracción de unas conclusiones finales. En todos los casos se ha podido incluir la información suministrada por los consultores que participaron en la implementación de los proyectos.

La obtención de los datos fue un proceso iterativo durante el tiempo que duró la implementación de los proyectos de BI. Una fuente importante de datos fueron conversaciones informales no estructuradas que no fueron grabadas por expreso deseo de los interlocutores, pero sí se documentaron mediante su transcripción inmediatamente después de la interacción. Se trata de una fuente importante de información según Schultze (2000) y nos permite superar las reticencias de muchos interesados relevantes y de los que, de otra forma, no podríamos recopilar información para la investigación.

En línea con el principio fundamental del círculo hermenéutico para la investigación de campo interpretativa (Klein y Myers, 1999), se realizaron entrevistas sucesivas a nuevos intervinientes durante todo el período de investigación, y se tomaron datos de archivo en base al interés de los investigadores por obtener un mayor número de perspectivas de los casos de estudio.

Cargo	Número de interacciones personales				
	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
CEO / Gerente	2	4	3	2	
Coordinador técnico			4		
Director Proyectos I+D+i	5				
Resp. Producción	3	4			
Resp. Administración	1	4	2		2
Resp. Marketing y diseño		1			
Director comercial					3
Recursos humanos	1				
Director de Calidad e innovación				3	
Empleado. Mantenimiento					3
Empleado. Gestor de proyectos		1			
Encargado. Toma de datos Centro A			2	2	
Encargado. Toma de datos Centro B			2	2	
Total de interacciones	12	14	13	9	8

Tabla 3.3. Lista de entrevistados. Fuente: Elaboración propia

Se entrevistó en total a 22 personas y, en la Tabla 3.3. se pueden ver las interacciones realizadas. Todas estas personas estuvieron involucradas en la implantación de los proyectos de BI, desde los CEO y responsables de alto nivel, hasta trabajadores en las organizaciones objeto de estudio, además de los consultores que participaron en las implantaciones, que participaron en la validación de la información obtenida de las entrevistas. Algunos fueron entrevistados varias veces, de forma sucesiva, durante el proceso de investigación. Además, en el análisis de datos comparamos continuamente concepciones teóricas de la literatura de estrategias de transformación digital y las conclusiones del análisis narrativo inicial, especialmente con respecto a los cinco niveles de madurez del modelo de madurez de BI de Gartner.

Las conversaciones se realizaron principalmente de forma presencial, cara a cara, en reuniones programadas con los interlocutores relevantes de las organizaciones objeto de estudio. Un número reducido de ellas se realizó vía telefónica y no estaban programadas. La duración total de las interacciones, calculada como las horas registradas de reuniones presenciales y telefónicas fue de 84 horas, con 55 horas de entrevistas presenciales programadas y 29 horas de conversaciones telefónicas.

Para obtener datos de campo adicionales se realizaron visitas a las instalaciones de las PYMES. En total 9 visitas, que supusieron 12 horas de trabajo de campo: reuniones de equipo de implantación de BI, sesiones de formación en BI, y otras.

Además, en línea con el principio de contextualización de Klein y Myers (1999), también se procedió a la recolección de diversos documentos con datos para su estudio y análisis, tanto en formato papel como digital. Estos documentos fueron tanto de carácter interno facilitados voluntariamente por interesados en los proyectos de BI, como de carácter externo obtenidos a través de una revisión de diversas fuentes tales como página web, noticias en periódicos, cuentas anuales públicas o presentaciones de empresa.

Se recopilaron en total 276 documentos, de ellos 110 documentos de carácter interno, que incluyeron presentaciones y comunicaciones internas relacionadas con el contenido, proceso y contexto del BI. Por otro lado, se recopilaron 166 documentos disponibles públicamente, que incluyeron informes anuales, presentaciones de la compañía, comunicaciones de prensa, etc. Los datos de archivo internos cubren todas las fases relevantes de la formulación e implementación de los proyectos de BI entre enero y junio de 2019. Los datos incluyen los relativos al año anterior al de la implantación del proyecto BI.

3.4.3 Análisis de los datos

Tal y como propone Myers (2013), se incluyó un análisis narrativo de los casos de estudio que documenta cómo se desarrollaron en el tiempo. Estructurar la implantación de los proyectos de BI como una narración de forma cronológica nos muestra cómo unos eventos llevan a otros o crean las condiciones para otros. Utilizamos el marco de contexto-proceso-contenido para la investigación transformacional propuesta por Pettigrew (1987, 2012) como guía para el análisis narrativo y como herramienta de análisis.

Para el análisis inicial utilizamos los datos de archivo recopilados, para más tarde depurar la narrativa incorporando nuevas ideas obtenidas de observaciones e interacciones personales. El

análisis narrativo fue revisado por los CEO y/o responsables de implantación de los proyectos de BI, los cuales estuvieron de acuerdo con el contenido de los análisis. Al mismo tiempo se procedió a codificar la gran cantidad de datos cualitativos obtenidos, tales como notas de campo, transcripciones, etc. por uno de los investigadores de campo, de acuerdo con un segundo investigador independiente. Todas las discrepancias entre ambos se discutieron y resolvieron de forma consensuada.

Tal y como indican Kane et al. (2015), la transformación digital es un fenómeno relativamente nuevo y aún no está claramente definida la situación final a la cual llegaría una organización digitalmente madura. Es por ello por lo que es importante determinar inicialmente cuál es la situación concreta en la cual se encuentran las organizaciones objeto de estudio respecto a su madurez digital. Las expectativas que genera la implantación de un proyecto de BI para una empresa dependerá de su estado de madurez (Caserio y Trucco, 2018). La evaluación del estado de madurez de un sistema de BI podemos considerarlo como una medida de su calidad.

El análisis de los datos obtenidos comprende la generalización por comparación con el modelo de madurez de BI de la consultora Gartner, que permite interpretar datos empíricos obtenidos en el principio de interacción. Una vez obtenida la información relevante de cada una de las organizaciones en cuanto a sus avances en la digitalización de su actividad, procedimos a situar en uno de los niveles de madurez identificados por la Consultora Gartner en su modelo de madurez de BI, a cada una de las organizaciones objeto de estudio.

3.4.4 Resultados obtenidos

Las PYMES seleccionadas para el estudio de investigación pertenecen a diversos sectores de actividad y no son competidoras entre ellas. Todas ellas se encontraban saneadas y en crecimiento cuando se iniciaron los proyectos de implementación y a diferencia de otras organizaciones predigitales pertenecientes a industrias tradicionales, ninguna de las organizaciones objeto de estudio había experimentado presión alguna para iniciar un proceso de transformación digital.

Aunque en el momento de iniciar los proyectos las empresas no sienten ninguna amenaza inminente que les obligue al cambio, la operativa diaria de funcionamiento denotaba una problemática en el tratamiento de los datos y la información. En reuniones iniciales realizadas con los intervinientes en los proyectos se observó que casi todas las empresas utilizaban el programa Microsoft Excel de forma manual para la gestión de los datos; alguna utilizaba el programa Microsoft Outlook para la gestión de tareas de equipos, pero no para hacer una planificación del trabajo a realizar. Estos programas informáticos permiten gestionar datos, pero cuando el volumen se hace

demasiado grande ya no son gestores ni eficientes ni eficaces y empieza a ser necesario contar con otras herramientas como las que proporciona un sistema BI.

Empresa A

La empresa realizaba los informes para el Comité de Dirección a partir de hojas Excel e información que había que recopilar y procesar manualmente. Además, utilizaban Microsoft Outlook para la gestión de tareas de equipos, pero no para hacer una planificación del trabajo a realizar. El volumen de datos era difícilmente manejable y la información obtenida dejó de ser fiable.

El proyecto consistió en desarrollar una aplicación a medida para automatizar la recogida de información de todos los proyectos, y poder visualizar los datos mediante cuadros de mando creados ad hoc para la empresa. El proyecto se desarrolló durante 12 meses, entre 2018 y 2019.

El proyecto lo dirigió el director de desarrollo de proyectos de I+D+i y contó con la participación de los Responsables de Producción, Recursos Humanos y una persona de Administración. El CEO de la empresa estaba parcialmente comprometido con la implantación de las soluciones previstas y asistió a dos reuniones con los consultores.

La empresa actualmente no cuenta con un ERP (*Enterprise Resource Planning*), pero dispone de un entorno colaborativo que permite compartir alguna información operativa. Durante el proyecto se realizó la racionalización de algunos de los procesos operativos. No hay un departamento TIC en la empresa.

Empresa B

La empresa contaba con un ERP que se utilizaba únicamente como programa contable y CRM (*Customer relationship management*) básico para gestión de clientes. A partir de los datos introducidos obtenían unas métricas para medir el rendimiento a nivel departamental, aunque la obtención de los datos era difícil y existían dudas sobre su fiabilidad. El personal carecía de formación específica sobre herramientas de gestión de datos y su utilización.

El objetivo fue desarrollar una solución integrada para la Oficina Digital de la empresa: procesos de producción para la gestión de los proyectos y de gestión de clientes, administración y facturación con los CRM y ERP seleccionados, todo ello totalmente integrado y conectado. Incluirá también la monitorización y el control de las actividades y el seguimiento de los proyectos para los clientes a través de cuadros de mando. El plazo establecido fue de 9 meses, desde octubre de 2018 a junio de 2019.

El proyecto lo dirigió el propio CEO de la empresa, cuyo compromiso fue total. En el proyecto participaron de forma activa y permanente los responsables de producción y administración, quienes se encargaron de la implantación y desarrollo de los trabajos a realizar. Otros participantes

en el proyecto fueron el responsable de marketing y diseño y un gestor de proyectos. Todos ellos estuvieron muy involucrados en la implantación.

En el momento de finalización del proyecto la empresa cumplía algunos de los requisitos del cuarto nivel de madurez según el modelo de Gartner, aunque el CEO estaba planificando avanzar al siguiente estadio en la madurez digital de su empresa.

Empresa C

La organización tiene delegaciones en todas las provincias de Castilla y León. Concretamente, en Valladolid se centraliza la gestión de todas las actividades de la empresa: cursos de formación, solicitud de ayudas a la administración, gestión de subvenciones, etc. y reciben múltiples archivos Excel de las delegaciones con información que han de utilizar para el desarrollo de todas las actividades previstas. La sede central de Valladolid se encontraba con la dificultad de homogeneizar todos los datos recibidos y sistematizar las tareas a realizar.

Se propuso la creación de un entorno de trabajo colaborativo (ECAM) compartido con las delegaciones de la organización. Se desarrollaron cuadros de mando y procesos ETL (*Extract-Transform-Load*) para integrar los datos suministrados de diferentes orígenes.

El interlocutor principal fue el gerente, que además fue el promotor y con su participación contribuyó a conseguir el éxito del proyecto. Entre enero y mayo de 2019 se programaron reuniones con el coordinador técnico, el responsable de administración y dos técnicos de administración de dos delegaciones territoriales diferentes, encargados de la confección y el envío de los archivos Excel con la toma de datos. La duración del proyecto fue de 8 meses, de septiembre de 2018 a mayo de 2019.

Empresa D

A través de una aplicación informática móvil, los encargados de las plantas recopilaban datos a tiempo real que se descargaban directamente en un archivo de Excel, pero carecía de un sistema de BI que permitiera explotar la información que diariamente se almacenaba de todos los centros de producción. La información obtenida de los datos descargados en Excel ni permitía la toma de decisiones eficaces ni era fiable. La empresa contaba con un ERP para la gestión económica financiera.

El proyecto consistió en desarrollar unos cuadros de mando para monitorizar los procesos productivos de las diferentes plantas, con actualización automática diaria a partir de los sistemas transaccionales existentes. Los objetivos específicos que se buscaban eran facilitar la información de los datos a través de cuadros de mando y desarrollar herramientas de gestión para la toma de decisiones ágiles y eficaces.

El interlocutor principal del proyecto, con el que se establecieron las reuniones, fue el responsable de calidad e innovación. Además, se programaron reuniones con el CEO y dos empleados encargados de la toma de datos en dos centros de producción diferentes. El proyecto se ejecutó en dos meses, mayo y junio de 2019.

Empresa E

La empresa contaba con un sistema ERP para la gestión diaria de clientes y de proveedores con el que se realizaba la facturación. Además, llevaba un control de la gestión de inventarios de repuestos e incidencias con el programa Microsoft Excel. Carecía de estrategia de transformación digital y de soluciones de BI.

El proyecto consistió en desarrollar los cuadros de mando para la gestión del mantenimiento de la empresa, además de un sistema automático de captación de los datos de la operativa diaria. El interlocutor principal del proyecto, con el que se establecieron las reuniones, fue el director comercial. Además, se programaron reuniones con el responsable de ventas y de administración y un empleado encargado del mantenimiento en la planta. La duración del proyecto fue de 4 meses, de enero a abril de 2019.

En el momento de finalización del proyecto la empresa se encontraba en el segundo nivel de madurez según el modelo de Gartner. Tenían previsto avanzar en su madurez digital generando cuadros de mando a partir de información obtenida del ERP ya instalado.

Una vez realizada la implantación de los proyectos de BI en las organizaciones surge la necesidad de conocer los resultados alcanzados y determinar las lecciones aprendidas del proceso de implementación; para ello se procedió a la observación de los resultados obtenidos, la recopilación de documentos del proyecto para su examen y valoración, y la identificación de hallazgos relevantes en la implementación de los proyectos de BI en PYMES.

En la etapa final del proceso de análisis de datos creamos la Tabla 3.4.: Madurez del BI de las empresas de la muestra seleccionada. En esta tabla se representa la situación respecto a la transformación digital de las PYMES, antes de la implementación de los proyectos de BI, y la situación final alcanzada tras la implementación de los proyectos de BI.

	A		B		C		D		E	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Nivel 1: Básico										
Datos desestructurados y mal interpretados										
Datos en hojas de cálculo o excel e informes limitados	X				X					
No medición de rendimiento y falta de conciencia importancia BI	X				X					
Gestión en departamento TIC		O			X					
Nivel 2: Oportunista										
Métricas medir rendimiento por Departamento, no a nivel de empresa		O	X			O				
Difícil acceso a los datos y herramientas	X		X		X					
Aplicaciones de tratamiento de datos estándar		O	X	O		O	X	O	X	O
Usuarios no tienen formación específica	X		X		X		X			
No se confía en la información	X								X	
Nivel 3: Sistemático										
Existen expertos en BI y formación básica para usuarios		O		O		O	X		X	O
Responsables BI por unidad de negocio o departamento TIC			X	O					X	O
Indicadores por unidad de negocio o departamento TIC		O		O			X		X	
No existe integración de datos a nivel de empresa							X		X	
Se crea un BICC (Business Intelligence Competence Center)								O		O
Nivel 4: Diferenciador										
Existe estrategia de desarrollo de BI a nivel de empresa										
El BICC tiene suficientes recursos										
Disponibilidad de información a todos los niveles				O						
Extensión del BI a proveedores y clientes								O		O
Se confía en la información y es soporte para la toma de decisiones								O		O
Usuarios formados en procesamiento de datos								O		O
Nivel 5: Transformador										
Procesos BI en todas las unidades de negocio y en cultura de la empresa										
BICC proactivo y dinámico										
Información fiable y utilizada a todos los niveles de la empresa										
Usuarios bien formados, utilizan la información para crear valor										
BI disponible para socios, proveedores y clientes										

Tabla 3.4. Madurez digital de BI, situación inicial y final de las PYMES objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia

3.4.5. Discusión de resultados del caso de estudio

Todas las PYMES analizadas estaban desarrollando un proyecto BI, pero ninguna de ellas tenía una estrategia digital específica para el desarrollo de BI. La ausencia de una estrategia de transformación digital es un error habitual en las grandes empresas, ya identificado por Hess et al. (2016), las cuales inician la realización de proyectos de digitalización sin contar con una estrategia de transformación digital. Como se ha observado en el estudio de caso, esta circunstancia también se

da en las PYMES, que se centran en muchos casos en problemas específicos con tecnologías concretas, sin construir una estrategia de transformación digital.

La estrategia de transformación digital debería alinearse con las estrategias al nivel funcional y operacional para realmente optimizar el valor de las inversiones y los proyectos que la organización decida emprender.

En este sentido, Chantias et al. (2019) indican que contar con modelos de madurez empresarial puede ayudar a definir la estrategia buscando lograr las cotas más altas para reinventar o redefinir los negocios y la empresa. En cualquier caso, aún no existe una respuesta clara a la pregunta de cómo desarrollar una estrategia de transformación digital.

En la introducción del apartado 3.4, Caso de estudio, nos hacíamos tres preguntas clave que constituyen el fundamento de la investigación para la cual hemos desarrollado este caso de estudio. Después de llevarlo a la práctica, ya somos capaces de darle una respuesta a cada una de ellas, conforme a los resultados obtenidos.

RQ1: ¿Son los modelos de madurez en BI, definidos por consultoras, apropiados para aplicarlos a PYMES?

Sería muy difícil que una PYME pudiera alcanzar el nivel 3 del modelo de Madurez de Gartner en el que, además de contar con un departamento TIC, la empresa debería tener implementado un *Business Intelligence Competence Center* (BICC), y además expertos y responsables en BI en todos los departamentos. En concreto, de las empresas estudiadas, todas ellas con más de cinco trabajadores, ninguna disponía inicialmente de un departamento TIC. En la mayoría de los casos de estudio las empresas se encontraban en el nivel básico de madurez de Gartner en BI. Además, las empresas concluyeron que contar con una estrategia BI es clave para progresar y avanzar en el proceso de transformación digital, por lo que esta condición debería situarse para superar el nivel 2, y no en el nivel 4. Esto implicaría renombrar este nivel denominado “Oportunista” para evidenciar la existencia de una planificación consciente.

Otra característica de las PYMES es la existencia de estructuras poco jerarquizadas verticalmente, contando en general con estructuras muy planas, en las que los trabajadores desempeñan varios roles y la especialización no es muy elevada. Por ello la consideración del capital humano debería ser diferente en los modelos de madurez en BI y transformación digital para las PYMES.

Por ello se puede afirmar que **los modelos de madurez digital más utilizados no se ajustan en ningún caso a la situación de las PYMES**, que deberían tener un modelo más adecuado a sus

características singulares para que puedan ser de utilidad en la definición de una hoja de ruta. Un punto de partida podría ser el análisis de las competencias individuales y organizacionales deseables, y la definición de los niveles conforme al progreso en el desarrollo de esas competencias.

RQ2: ¿Son de utilidad estos modelos para analizar y seleccionar los proyectos de BI más adecuados y para evaluar su impacto al concluir su ejecución?

En los casos analizados ninguna de las entidades emprendió los proyectos de BI dentro de una estrategia clara y definida de transformación digital. De hecho, ninguna de ellas contaba con una estrategia de transformación digital global de empresa. Por tanto, la mayoría iniciaron sus proyectos porque detectaron una necesidad operacional en sus organizaciones que querían solucionar y se decantaron por un proyecto de BI como apoyo para mejorar la toma de decisiones y el desempeño de la organización.

Se realizan actividades concretas de transformación digital, que en este caso fueron proyectos de BI, de acuerdo a las necesidades identificadas por las organizaciones, pero sin que exista una estrategia deliberada que englobe a toda la organización. En tanto que el único proyecto de transformación digital era una implantación de proyecto de BI, podemos afirmar que las PYMES objeto de estudio tenían al menos inicialmente una **estrategia abierta** respecto a la transformación digital.

En las reuniones realizadas con los entrevistados, la mayoría indica que los **presupuestos** aprobados para la implantación de los proyectos son **insuficientes** para cubrir los objetivos necesarios para una implantación exitosa de los sistemas de BI. Uno de los entrevistados afirma “*los directivos de la empresa consideran los gastos derivados del proyecto de BI como costes a corto plazo, que al no ser de carácter obligatorio pueden considerarse innecesarios, más aún cuando la empresa está actualmente en una situación de crecimiento de su cifra de negocio*”. Esto coincide con lo indicado por Solis y Littleton (2017) para grandes las empresas; las cuales cuando invierten en proyectos de transformación digital, es habitual que los gastos generados se consideren costes a corto plazo, con recursos y presupuestos muy limitados, en lugar de considerarse inversiones a largo plazo para la creación de valor.

Por un lado, un presupuesto insuficiente hace peligrar el éxito de la implantación de los proyectos de BI y por otro impide que se pueda desarrollar una estrategia de transformación digital planificada y alineada con la estrategia de la empresa. Además, la falta de obligatoriedad de la implementación del BI y que las PYMES no perciban como objetivo prioritario la transformación digital hace que los presupuestos dedicados no sean suficientes para cubrir con los objetivos deseados y en ocasiones sea necesario reducir el alcance del proyecto.

Los resultados obtenidos **pueden ser útiles para PYMES y organizaciones que estén en el nivel básico de digitalización**, y que quieran implementar proyectos concretos de transformación digital o iniciar una estrategia de transformación digital. Aquellas PYMES que pretendan avanzar en la madurez digital de su negocio deberán encontrar alternativas a los modelos de madurez existentes cuya utilidad es muy limitada.

Un modelo de madurez que se desarrollara desde una óptica de desarrollo de competencias organizacionales e individuales sería más adecuado que los actuales modelos de madurez propuestos por las grandes consultoras, pensando en su aplicación a grandes corporaciones.

Contar con modelos de madurez digital adaptados a las características particulares de las PYMES, que ayuden a establecer el plan de brechas para las organizaciones, será de mucha utilidad para el análisis y selección de los proyectos de transformación digital prioritarios que permitan avanzar en la madurez digital.

RQ3: ¿En qué medida los proyectos de BI contribuyen a alcanzar la madurez digital, concepto propuesto por Kane (2017), para referirse a la capacidad de responder al cambio de manera temprana?

Si bien la aceptación por parte de las empresas del BI es considerable y la importancia de los sistemas de BI es ampliamente reconocida, hay pocos estudios que hayan investigado los factores críticos que afectan el éxito de la implementación de proyectos de BI (Yeoh y Koronios, 2010).

Tal y como se ha indicado en el capítulo anterior, el "**Cambio**" es la palabra clave que describe el entorno socioeconómico actual. El incremento de la digitalización de la sociedad y el uso creciente de las tecnologías digitales en la economía, están impulsando el cambio. Adaptarse al cambio se convierte en una necesidad para las PYMES, lo cual les permitirá mantener la ventaja competitiva.

En todos los estudios de caso realizados, la implantación de proyectos de BI contribuyó a elevar la resiliencia organizacional, lo cual está alineado con el concepto de madurez digital y, por tanto, con la adaptación al cambio de las PYMES.

También se detectó una evolución en la mentalidad de los directivos de las empresas, materializado en el interés por desarrollar una estrategia de transformación digital en la que el BI tenga un papel central para contribuir a una toma de decisiones más informada.

El desarrollo de una estrategia de transformación digital es un elemento clave para avanzar en la madurez digital de las PYMES (aspecto ya detectado en el apartado 3.1). En este contexto, la

implantación proyectos de BI en las PYMES forman parte de la construcción de la estrategia de transformación digital de las mismas. La implantación de proyectos de transformación digital contribuye a la construcción de una estrategia digital en la PYMES, que permite avanzar en la madurez digital y, por tanto, a la adaptación al cambio. Estos proyectos servirán de base para el diseño de futuros proyectos de transformación digital, y podrá crearse un ciclo de retroalimentación continuo. Con cada uno de los proyectos se va avanzando en la construcción de la estrategia digital y por tanto en la madurez digital.

Por tanto, se puede contestar afirmativamente a la pregunta RQ3 que se planteaba es el estudio de caso.

La investigación sobre la aceptación de la tecnología y el uso posterior a la implementación de los proyectos de BI, así como el uso que la alta dirección hace del BI, podrá ayudar a determinar el éxito de la implementación de soluciones de BI en PYMES, puesto que existe el riesgo de que la utilización posterior a la implantación sea inferior al objetivo deseado o se realice un uso desconectado.

Aunque hemos documentado la formulación e implementación de unos proyectos de BI, no existen garantías de que las organizaciones sigan avanzando en su transformación digital futura, puesto que la transformación digital siempre está en proceso y el futuro es incierto. Faltan estudios de investigación del proceso, el éxito, fracasos y los riesgos que han de asumir las PYMES en su proceso de transformación digital. Aún no existe una forma de evaluar el avance en la transformación digital, ni cuándo la transformación digital de una PYME puede considerarse un éxito.

3.5. Conclusiones del estudio de aplicabilidad de modelos de madurez digital

Tal y como ha permitido demostrar la investigación realizada en el estudio de caso, **los modelos de madurez de transformación digital actuales no son realmente de utilidad para las PYMES, y sería preciso realizar una aproximación diferente.**

Se puede afirmar que la mayoría de los modelos de madurez detectados fueron desarrollados en colaboración o directamente por grandes consultoras internacionales, orientando sus esfuerzos a analizar y evaluar la situación de grandes empresas. Los enfoques orientados a grandes empresas dan por supuesto una organización formalizada con amplios recursos. Además, muchos de los marcos y modelos de madurez no están disponibles de forma gratuita para las PYMES. Por otro lado, los modelos existentes no son adaptativos, presentan una rigidez que dificulta, en gran medida, su adaptación a las características particulares de las PYMES.

Un enfoque basado en competencias individuales y organizacionales podría ser de gran utilidad para las PYMES, y se adaptaría mucho mejor a sus características. Tal y como hemos observado en la revisión del marco teórico, los modelos de madurez digital han sido desarrollados basándose mayoritariamente en procesos y orientados a grandes empresas. El desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital podría ayudar a las PYMES a adaptarse de manera continua al cambio generado por las tecnologías digitales y por tanto a avanzar en la madurez digital.

Ninguno de los modelos estudiados ofrece una respuesta útil a la posibilidad de identificar y desarrollar capacidades de transformación digital que puedan ayudar a las PYMES a avanzar en la madurez digital. Existe una brecha relacionada con la comprensión y el desarrollo de capacidades de transformación digital en el contexto del crecimiento empresarial de las PYMES. **Para intentar cerrar esta brecha, se procederá a construir un modelo orientado específicamente a PYMES,** con el objetivo de que pueda ser utilizado para desarrollar y evaluar las capacidades organizacionales de transformación digital y permita avanzar en la madurez digital.

Normalmente los modelos de madurez digital se focalizan en procesos, modelos de negocio y sistemas organizacionales, y solamente unos pocos se centran en las capacidades digitales. Aquellos modelos de madurez que tienen en cuenta las capacidades de transformación digital no abordan el desarrollo de competencias organizacionales para la transformación digital, además de no adecuarse a las características de las PYMES.

Las PYMES abordan inicialmente los proyectos de transformación digital para resolver necesidades de tipo operacional, pero a la conclusión de los proyectos descubren la importancia y necesidad de contar con una **estrategia de transformación digital** como un elemento fundamental para avanzar en la transformación digital.

Los proyectos de transformación digital contribuyen a la madurez digital de la organización, aunque no sean diseñados y aprobados dentro de una estrategia bien definida, a pesar de que se realicen con un presupuesto inferior al que sería necesario asignar, y aunque finalmente no se explote al cien por cien de su potencial.

Una vez obtenidas las conclusiones del estudio nos planteamos dos retos de investigación:

- Desarrollo de un modelo de competencia de transformación digital para las PYMES:

Los modelos de madurez actuales no son realmente de utilidad para avanzar, puesto que han sido desarrollados para grandes empresas y no se adaptan a las particularidades de las PYMES, por lo que es preciso realizar una aproximación diferente que puede ser mediante un enfoque basado en competencias individuales y organizacionales. Las PYMES poseen

unas capacidades de transformación digital que podrían desarrollarse y llegar a convertirse en una competencia de transformación digital.

- Cómo va a repercutir el avance en la transformación digital en los modelos de negocio de las PYMES:

Las compañías líderes tendrán que focalizarse en dos actividades complementarias, remodelar su propuesta de valor para los consumidores y transformar sus operaciones usando las nuevas tecnologías digitales para conseguir una mayor interacción con los clientes. Las PYMES también tendrán que adaptarse e intentar poner en valor sus características particulares y diferentes de las grandes empresas.

En el siguiente capítulo de esta tesis doctoral se procederá a desarrollar un modelo de competencia organizacional que permita a las PYMES avanzar en la transformación digital de sus modelos de negocio. Todas las PYMES disponen de recursos y capacidades digitales que pueden entrenarse y desarrollarse, y que podrían llegar a convertirse en una competencia organizacional de transformación digital.

Las organizaciones tendrán que desarrollar un nuevo portfolio de capacidades de transformación digital que permita la flexibilidad y capacidad de respuesta ante los rápidos cambios requeridos para generar nuevas propuestas de valor para los clientes y transformar los modelos operativos. Es importante identificar cuáles serían las capacidades digitales necesarias y cómo se deberían desarrollar e interrelacionar entre sí para llegar a ser una competencia organizacional.

CAPITULO 4: Construcción de un modelo de competencia organizacional para la transformación digital.

Así como la incorporación de las nuevas tecnologías digitales es fundamental para mantener la competitividad de las organizaciones y su desarrollo futuro, es de gran importancia conocer el comportamiento de las capacidades de transformación digital de la organización para asimilar y poner en valor dichas tecnologías.

De acuerdo con las conclusiones obtenidas en el capítulo anterior, los modelos de madurez digital más utilizados no se ajustan a las particularidades de las PYMES. Estas deberían disponer de un modelo más adecuado a sus características singulares que pueda ser de utilidad en la definición de una hoja de ruta hacia la transformación digital.

El punto de partida debería ser el análisis de las competencias individuales y organizacionales deseables, y la definición de unos niveles de competencia conforme al progreso en el desarrollo de esas competencias. Desarrollar capacidades digitales en las que las actividades, las personas, la cultura y la estructura de la empresa estén sincronizadas y alineadas con un conjunto de objetivos organizacionales, permitirá a las PYMES prepararse para la transformación digital.

El desarrollo del modelo basado en competencias organizacionales puede ayudar a las PYMES a avanzar en su madurez digital en el sentido propuesto por Kane (2017), para referirse a la capacidad de responder al cambio de manera temprana.

El propósito de este capítulo es construir un modelo de competencia organizacional para la transformación digital, que pueda aplicarse a la transformación digital de las PYMES y se adecúe mejor a sus características particulares.

Además, en la sección 4.4 se llevará a cabo una validación del modelo mediante la realización de unas entrevistas a expertos, académicos y profesionales de prestigio.

4.1 Revisión de los conceptos de competencia, capacidades y habilidades organizacionales.

Si durante las décadas de los años 70 y 80, el foco clave del pensamiento gerencial para explicar el camino hacia el éxito competitivo se centró en analizar las estructuras y las bases de recursos de las organizaciones, en la década de 1990, la conceptualización y análisis de las competencias de las organizaciones se convirtió en el foco clave del pensamiento de gestión, como respuesta a la aceptación de que los estudios realizados hasta entonces no explicaban adecuadamente cómo alcanzaban el éxito competitivo las organizaciones (Sanchez, 2004).

A lo largo de los primeros años de la década de los 90, los investigadores se esforzaron en conceptualizar y definir las competencias de las organizaciones, indicando como elementos clave de competencia las habilidades, capacidades, conocimiento, aprendizaje, coordinación, organización y relaciones (Dosi y Teece, 1998; Leonard-Barton, 1992; Prahalad y Hamel, 1990).

A pesar del amplio interés en la perspectiva de la competencia, tanto los investigadores que trabajaban para desarrollar la teoría de la competencia, como los gerentes interesados, encontraron dificultades debido a la confusión existente en cuanto a los aspectos esenciales de las competencias de una organización y cómo podrían identificarse en la organización.

De hecho, el concepto de competencia llegó a definirse como un “*fuzzy concept*” debido a la confusión existente en cuanto a su significado y contenido, de ahí la necesidad de definirlo de forma precisa (Klink y Boon, 2003). Como argumentó Norris (1991), el concepto de competencia, aparentemente simple, se había vuelto profundamente complicado así, lo práctico, se había visto envuelto en confusión teórica. En la tabla 4.1 se incluye un resumen de definiciones de competencias, habilidades y recursos organizacionales aportadas por distintos autores.

Aaker (1989) clasifica los factores de producción de una organización como “activos” y “capacidades”. Los activos son propiedades que tiene la organización, pueden ser tangibles o intangibles, y son utilizados para generar ingresos. Normalmente no podrán convertirse en fuentes de ventaja competitiva puesto que pueden venderse o comercializarse (Barney, 1986). Las capacidades son los conocimientos, habilidades, métodos, técnicas, procedimientos, procesos y rutinas utilizados para implementar, operar y coordinar los activos y recursos de una organización (Amit y Schoemaker, 1993; Grant, 1996). Las capacidades organizacionales incluyen los talentos funcionales de los empleados, los sistemas gerenciales para coordinar el trabajo, los conocimientos técnicos y los valores organizacionales (Zander y Kogut, 1995).

Definición	Fuente(s)
<p>Clasifican los factores de producción como “<i>Activos</i>” y “<i>Capacidades</i>”. Los activos se utilizan para generar ingresos. Las capacidades se utilizan para operar y coordinar activos y recursos de una organización.</p>	<p>Aaker (1989); Amit y Schoemaker (1993); Grant (1996)</p>
<p>Las capacidades organizacionales incluyen los talentos de los empleados, los sistemas gerenciales, conocimientos técnicos y valores organizacionales.</p>	<p>Zander y Kogut (1995)</p>
<p>Definen los activos de la organización como aquello que la organización puede usar en sus procesos de creación, producción y oferta de productos o servicios. Capacidades como patrones de acción repetitivos en el uso de los activos. Habilidades como formas especiales de capacidad que se utilizan en situaciones especiales o están relacionadas con el uso de un activo especial.</p>	<p>Sanchez et al., (1996)</p>
<p>Define las capacidades organizacionales como un grupo de personas que trabajan juntas y que tendrán sus propias características individuales</p>	<p>Hamel (1994)</p>
<p>Indica que las capacidades que poseen las organizaciones pueden ser diferentes o independientes de las capacidades individuales.</p>	<p>Collis (1994)</p>
<p>La definición de competencia personal se puede aplicar a grupos de personas dando como resultado una competencia organizacional.</p>	<p>Organizational Competence Baseline (OCB)</p>
<p>Define competencia organizacional como la capacidad de mantener el despliegue coordinado de activos de manera que ayude a una empresa a alcanzar sus objetivos.</p>	<p>Sánchez (2004)</p>
<p>Indican que las competencias suelen ser viables a través de múltiples líneas de productos, y pueden extenderse fuera de la empresa para abarcar a los socios comerciales.</p>	<p>Teece et al., (1997)</p>
<p>Definió los conceptos de “<i>core competence</i>”, “<i>competences</i>”, “<i>capabilities</i>” y “<i>organizational resources</i>” y establece una jerarquía. En la base están los recursos. En el segundo nivel están las capacidades, que son la habilidad de la organización para explotar sus recursos. Las competencias están en el tercer nivel. En el nivel más alto están las competencias centrales.</p>	<p>Javidan (1998)</p>

Tabla 4.1. Competencias, habilidades y recursos organizacionales. Fuente: Elaboración propia

Sanchez et al., (1996), definen “activos de la organización” como aquello tangible o intangible que la organización puede usar en sus procesos de creación, producción y oferta de productos o servicios al mercado; y “capacidades” como patrones de acción repetitivos en el uso de los activos para la creación y oferta de productos al mercado. Las capacidades son activos intangibles,

que utilizan los activos de la organización, y que surgen de actividades coordinadas de equipos de personas que agrupan sus habilidades individuales en el uso de los activos de la organización. Por último, definen “habilidades” como formas especiales de capacidad, generalmente de individuos o equipos que se utilizan en situaciones especiales o están relacionadas con el uso de un activo especial.

Hamel (1994) indica que las capacidades organizacionales son las características de un sistema social, formado por un grupo de personas que trabajan juntas y que tendrán sus propias características individuales. Según Collis (1994), las organizaciones poseen determinadas capacidades con independencia de las capacidades individuales específicas que puedan tener los individuos que la forman. El estándar *Organizational Competence Baseline* (OCB) de la *International Project Management Association* (IPMA) indica que la definición de competencia personal se puede aplicar a grupos de personas, por ejemplo, equipos de trabajo, departamentos, organizaciones, etc. dando como resultado una competencia organizacional, que será mucho más que la suma de las competencias individuales.

Según Sánchez (2004), podemos definir competencia organizacional como “*la capacidad de mantener el despliegue coordinado de activos de manera que ayude a una empresa a alcanzar sus objetivos*”. Para Teece et al., (1997) se trata de un grupo integrado de activos específicos que incluye individuos y grupos que pueden realizar actividades distintivas que constituyen rutinas y procesos organizacionales. Estas competencias suelen ser viables a través de múltiples líneas de productos, y pueden extenderse fuera de la empresa para abarcar a los *partners*.

Javidan (1998), definió los conceptos de “*competencias centrales*”, “*competencias*”, “*capacidades*” y “*recursos organizacionales*” con el fin de crear una comprensión universal de estos conceptos.

En la base de la jerarquía están los **recursos organizacionales**, que constituyen las entradas para la creación de valor en la organización. Barney (1991) ya había categorizado anteriormente los recursos en tres grupos: recursos físicos, humanos y organizacionales.

En el segundo nivel están las **capacidades**, que son la habilidad de la organización para explotar sus recursos; consisten en procesos de negocio y rutinas que dirigen la interacción entre los recursos. Las capacidades se distinguen por tener una base funcional.

Las **competencias** están en el tercer nivel de jerarquía y son una integración multifuncional y de coordinación de capacidades; un conjunto de habilidades y *know-hows* alojados en una unidad estratégica de negocio.

Por último, en el nivel más alto están las competencias centrales. Las **competencias centrales** surgen de la integración y homologación de las competencias del nivel inferior. Como indican Prahalad y Hamel (1990) las competencias centrales necesitan aprendizaje organizacional colectivo, participación y un compromiso con la integración entre unidades de negocio estratégicas.

Además, estableció una jerarquía para el desarrollo de competencias en función de la dificultad para lograr alcanzar niveles superiores y el valor creciente que aportan a la organización (Figura 4.1.).

La jerarquía proporcionada por Javidan (1998) para el desarrollo de competencias, se utilizará como base teórica en la sección 4.3 de esta tesis doctoral, con el propósito de construir una competencia organizacional para la transformación digital.

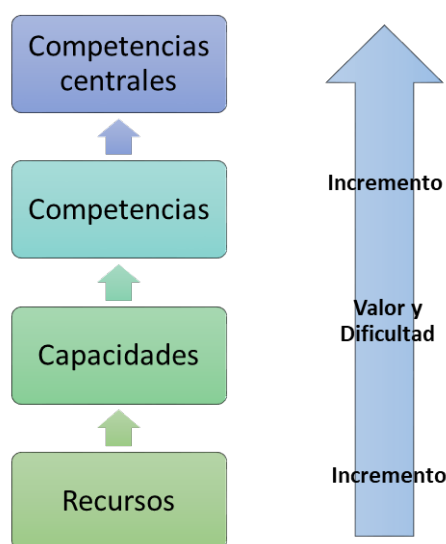


Figura 4.1. Jerarquía de competencias. Fuente: Adaptado de Javidan (1998)

Para Scarbrough (1998), el enfoque de competencia central reconoce la interacción compleja de personas, habilidades y tecnologías que impulsa el desempeño de la empresa y aborda la importancia del aprendizaje y la trayectoria en su evolución.

La OCB de IPMA resume el concepto de competencia central como “las habilidades diferenciadas, activos complementarios y rutinas que proveen la base para las capacidades competitivas de una empresa y una ventaja competitiva sostenible”. Además, indica que la evolución de una organización a lo largo del tiempo se puede considerar como su habilidad de integrar, construir

y reconfigurar recursos internos y externos, y las competencias para afrontar con agilidad los retos planteados por contextos cambiantes.

Las competencias centrales permiten a las organizaciones adaptarse mejor a las condiciones cambiantes del medioambiente en el que se desenvuelven proveyendo una herramienta para la innovación continua y la generación de ingresos (Clardy, 2007).

Clardy (2007), en su artículo “*Strategy, Core Competencies and Human Resource Development*”, recopila en una tabla las potenciales fuentes de competencias centrales mediante una revisión de toda la literatura escrita hasta ese momento en referencia a este tema. Una de las clases de capacidades que pueden llegar a ser competencias centrales las identifica como **transformacionales**, e incluye dentro de ellas la Organización Cultural, *Front-line execution* (operar en ciclos de tiempo más rápidos que la competencia) y *Knowledge management* (capacidad para acceder e integrar el conocimiento especializado de los individuos de la organización y gestión de activos intangibles). Otro tipo de capacidades que pueden llegar a ser competencias centrales son las **estratégicas**.

En referencia a la transformación digital, podemos indicar que todas las organizaciones tienen unas capacidades propias para explotar sus recursos de transformación digital. Estas capacidades, que poseen una base funcional, están formadas por procesos de negocio y rutinas que dirigen la interacción entre los recursos de la organización. Pero esto no quiere decir que vayan a convertirse en competencias e incluso formar parte de las competencias centrales de la organización, es por ello por lo que las capacidades organizacionales de transformación digital únicamente tienen el potencial de llegar a convertirse en competencias. Además, las capacidades de transformación digital formarán parte de las competencias centrales de la organización cuando tengan un desempeño a nivel organizacional estratégico.

Para una PYME, la capacidad digital se refiere a la disposición de la organización para impulsar la agenda digital y convertirse en una empresa digital, tal y como indican Uhl y Gollenia (2016) en referencia a entidades comerciales. Es un requisito previo para iniciar y avanzar en la transición hacia la madurez digital que las PYMES desarrollen unas capacidades digitales, y por ello, es importante conocer cuáles son las dimensiones clave de las capacidades digitales y cómo se pueden medir y utilizar para apoyar un modelo de negocio digital (Ng et al., 2018).

4.2 Diseño de la investigación: alcance y estrategia del estudio

Después de haber seleccionado la jerarquía de competencias de Javidan (1998) como marco metodológico (Figura 4.1), para la construcción de la competencia organizacional para la transformación digital (COTD); surgió la necesidad de identificar cuáles serían los elementos de competencia y capacidades digitales organizacionales que sería preciso desarrollar para construir un modelo de COTD.

Como paso previo para la construcción de la COTD, que se describirá en la sección 4.3, en esta sección se realizó una revisión y análisis de las publicaciones académicas existentes hasta el momento sobre transformación digital y competencia organizacional para identificar los habilitadores digitales más relevantes para promover la transformación digital de las PYMES, que podrían ser elegidos como recursos y capacidades digitales organizacionales.

La investigación incluyó una revisión de la literatura académica relevante y el desarrollo de una propuesta de modelo de competencia de transformación digital basada en los resultados obtenidos en casos de estudio y modelos de la literatura académica utilizada. Las etapas de desarrollo del modelo comprenden la identificación de los recursos y habilidades organizacionales más importantes para desarrollar un modelo de competencia de transformación digital en PYMES y su agrupación en dimensiones o capacidades digitales organizacionales.

Inicialmente identificamos las bases de datos bibliográficas que cumplían mejor con los requisitos del estudio. Se decidió utilizar de forma combinada las bases de datos Scopus, de la empresa Elsevier, y Web of Science (WoS), plataforma gestionada por Clarivate Analytics. Estas bases de datos están consideradas referentes a la hora de demostrar la calidad de las publicaciones científicas. Según Guz y Rushchitsky (2009), WoS y Scopus son las bases de datos más extendidas en diferentes campos científicos, y las más frecuentemente utilizadas para buscar literatura científica.

La búsqueda se centró en artículos de revistas y *reviews*. Para el estudio no se han tenido en cuenta las actas de congresos debido a su cobertura menos sistemática y menor disponibilidad de fuentes, aunque, posiblemente, estén más cerca de la frontera de la investigación (Michels y Fu, 2014). También se excluyeron las revistas profesionales. Además, se limitó la búsqueda a artículos escritos en inglés. La Tabla 4.2. presenta el diseño de la investigación. Por tanto, únicamente se incluyeron artículos “terminados”, revisados por pares en revistas académicas indexadas.

Criterio de identificación de datos			
Base datos	WoS, Scopus	Período	Todos los años
Doc. Tipos	Documentos académicos (artículos y revisiones) Idioma inglés		
Búsqueda	<p>PASO 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - WoS y Scopus búsqueda booleana en título, resumen y palabras clave - Con los descriptores ("enabler*" OR "driver*" OR "capabilit*") AND "digital transformation" AND ("firm*" OR "compan*" OR "SME*") - 75 artículos encontrados en WoS - 76 artículos encontrados en Scopus <p>PASO 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los artículos fueron revisados y se eliminaron los duplicados - La revisión en WoS y Scopus mostró 72 artículos diferentes - Nueva búsqueda [("enabler*" OR "driver*" OR "capabil*") AND "digital*" AND ("estrateg*" OR "alignment*")] categories "management" AND "Business" AND "engineering" AND "economics" => Encontró 177 artículos adicionales 		
Corpus final	Corpus de 90 documentos académicos identificados en publicaciones entre 2003 y 2020		

Tabla 4.2. Diseño de la investigación. Fuente: Elaboración propia

El estudio comenzó con la recopilación de datos utilizando una búsqueda booleana de palabras clave en artículos de la colección principal de WoS y en Scopus. Los términos de búsqueda utilizados fueron ["enabler*", "driver*" OR "capabilit*" AND "digital transformation" AND "firm*", "compan*" OR "SME*"]. Esta búsqueda identificó 75 documentos en WoS y 76 en Scopus que cumplían con los requisitos establecidos. A continuación, se revisaron y eliminaron aquellos artículos duplicados en ambas bases de datos, dando lugar a un total de 111 artículos diferentes que sirvieron de base para la investigación. Después, se seleccionaron los artículos relevantes para la investigación por su contenido y temática, mediante una lectura preliminar del resumen e introducción de todos ellos, resultando un total de 72 significativos para nuestra investigación. Los 72 artículos seleccionados se leyeron en su totalidad, centrándose en la consideración de los habilitadores de la transformación digital, es decir, aquellos elementos que facilitan e impulsan la

transformación digital en las PYMES, así como el papel de los habilitadores para el desarrollo de una competencia organizacional.

De la lectura realizada se identificó la necesidad de una nueva búsqueda adicional para enfocar la investigación en la gestión empresarial. Para ello hubo que centrarse en las palabras clave detectadas y que no se habían utilizado en la búsqueda inicial, limitando las categorías de búsqueda a “management”, “business”, “engineering” and “economics”. Los términos de búsqueda utilizados fueron [“enabler*”, “driver*” OR “capabilit*” AND “digital*” AND “estrateg*” OR “alignment*”]. Esta búsqueda identificó 56 documentos en WoS y 121 en Scopus que cumplían con los requisitos establecidos. Todos ellos se revisaron, eliminando aquellos que no eran relevantes para el objeto de estudio o que estaban duplicados, resultando un total de 18 adicionales en la nueva búsqueda.

El corpus final cubre un período de tiempo entre 2003 y 2020. El número de artículos de investigación relevantes ha aumentado considerablemente en la segunda década de 2000, lo cual demuestra el creciente interés en incrementar el conocimiento sobre cómo las nuevas tecnologías digitales están cambiando el medioambiente en el que se desenvuelven las empresas, así como sobre su estructura interna y funcionamiento. En concreto, es revelador que más del 80% del corpus se centra en los tres últimos años (Figura 4.2.).

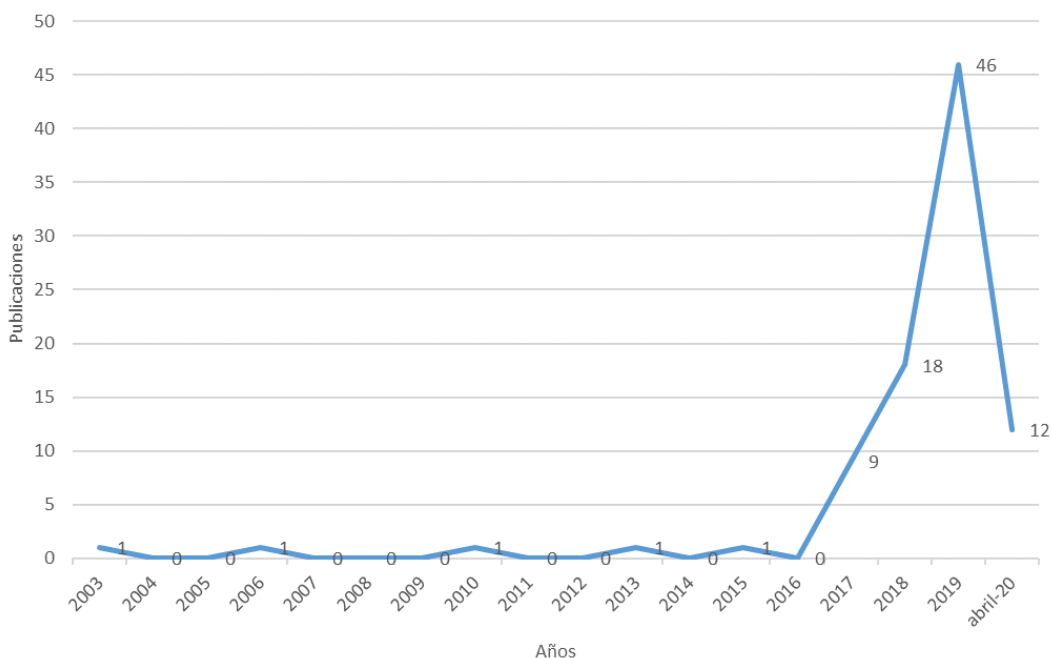


Figura 4.2. Corpus de documentos académicos relevantes identificados. Fuente: Elaboración propia

Se realizó un análisis en profundidad de los artículos para determinar cómo los autores describen los habilitadores que permiten avanzar en la digitalización de las empresas. En este proceso, los artículos seleccionados se utilizaron para identificar cuáles son los habilitadores digitales más importantes, que permitan desarrollar las capacidades necesarias para el desarrollo de una COTD, sus características y las dimensiones que los agrupan.

4.3 Competencia organizacional para la transformación digital

En este apartado se ha construido un modelo de competencia organizacional para la transformación digital siguiendo un esquema jerárquico de niveles de competencia, que se adapta mejor a las características particulares de las PYMES que los modelos desarrollados por las grandes consultoras. Además, se pone de manifiesto que es un modelo complejo con interacciones múltiples entre los elementos que lo componen, que han de ser tenidas en cuenta para desarrollar la competencia y que requerirán de una investigación futura no incluida dentro de esta tesis doctoral

4.3.1 Desarrollo de la Competencia organizacional para la transformación digital

Apoyándose en la revisión de la literatura académica realizada en la sección 4.2, se recabó la información necesaria para poder conocer cuáles son los habilitadores digitales, más relevantes, que permitirán a las PYMES desarrollar sus capacidades digitales. El desarrollo de capacidades digitales para la transformación digital es la base necesaria para llegar a construir una competencia organizacional para la transformación digital.

En la sección 4.1 se mostró que son varios los autores que han propuesto modelos para el desarrollo de las competencias organizacionales. Sin embargo, se ha escogido el modelo propuesto por Javidan (1998) como marco metodológico que sirviera de base para construir una Competencia Organizacional de Transformación Digital, además de los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica de la sección 4.2. El modelo de Javidan (1998) fue seleccionado por su simplicidad y facilidad de aplicación en las PYMES (Figura 4.1.), que son la línea central de esta tesis, además de su elevado uso por otros autores en publicaciones académicas, y por estar acreditado por el gran número de citas bibliográficas.

En la Figura 4.3 se presenta el modelo de competencia organizacional para la transformación digital propuesto en esta tesis doctoral. Para su construcción se siguió un esquema jerárquico en base a la dificultad para avanzar hacia niveles superiores y el valor que aportan a la PYME. Tanto la dificultad como el valor aportado a las PYMES aumenta a medida que se sube de nivel en el modelo.

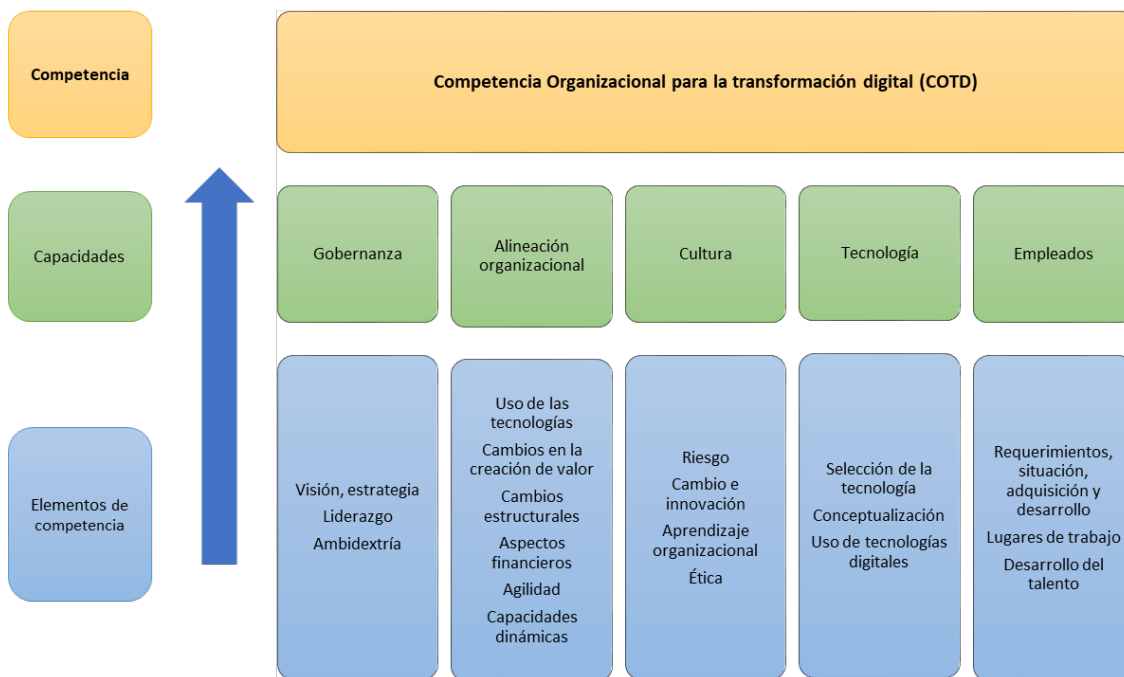


Figura 4.3. Competencia organizacional para la transformación digital. Fuente: Elaboración propia

En la base de la jerarquía están los **elementos de competencia**, que son las entradas para la creación de valor digital en la PYME y están constituidos por recursos físicos, humanos y organizacionales. Las PYMES disponen de unos conocimientos digitales que utilizan para explotar los recursos disponibles y permiten desarrollar los elementos de competencia.

En el siguiente nivel están las **capacidades** organizacionales de transformación digital, que constituyen las habilidades de las PYMES para explotar los elementos de competencia; son procesos y rutinas que dirigen la interacción y coordinación de los elementos de competencia para el avance en el proceso de transformación digital.

Por último, en el nivel superior estaría la **competencia organizacional para la transformación digital**, que sería la integración multifuncional y de coordinación de las capacidades

de transformación digital para generar un conjunto de habilidades y know-how que permitan avanzar en la madurez digital.

Las PYMES tienen unas características particulares que influyen en el proceso de transformación digital y que determinarán las dimensiones más significativas de una COTD, así como los elementos de competencia que incluirá cada dimensión. Por esta razón, se definieron 5 dimensiones o capacidades digitales para el desarrollo de la competencia que, coordinadas, comprenden los factores que permiten alcanzar el éxito en la transformación digital. Estos factores se denominaron elementos de competencia y están constituidos por los recursos físicos, humanos y organizacionales que ha de disponer la PYME. **Las dimensiones o capacidades que se identificaron como relevantes en el modelo de COTD fueron: Gobernanza, Alineación organizacional, Cultura, Tecnología y Empleados** (Figura 4.3.). Estas dimensiones engloban 20 elementos de competencia que han de desarrollarse para adquirir las capacidades digitales identificadas, tal y como que puede observarse en la parte inferior de la Figura 4.3.

A continuación, se justifica la importancia para el desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital de la elección de los 20 elementos de competencia identificados en la revisión y análisis de las publicaciones académicas existentes hasta el momento. Para ello, se procederá a describir los elementos de competencia asociados a cada una de las capacidades organizacionales identificadas en la Figura 4.3.

Gobernanza:

La gobernanza es necesaria a todos los niveles de la organización y en un contexto de incertidumbre, complejidad y de cambios vertiginosos debe alinearse con la transformación digital (Bharadwaj et al., 2013), con el rediseño de estructuras de gobierno flexibles y manejables para asegurar la flexibilidad (Warner y Wäger, 2019), y con el control en la PYME. Avanzar en la transformación digital requerirá innovaciones en la gestión de las PYMES, como la construcción de nuevas capacidades de gobernanza digital para transformar digitalmente los enfoques de colaboración interna (Birkinshaw, 2018; Singh y Hess, 2017). Los elementos de gobernanza identificados fueron: **visión y estrategia, liderazgo digital y ambidextría** (Tabla 4.3.).

Capacidades digitales organizacionales	Elementos de competencia	Fuente principal
	Visión y estrategia	Luftman y Brier (1999); Fitzgerald et al. (2013) Webb (2013); Matt et al. (2015); Chantias et al. (2019); Peter et al. (2020)
Gobernanza	Liderazgo digital	Ferneley y Bell (2006); Li et al. (2016); Rogers (2016); Bednall et al. (2018)
	Ambidextría	Chang et al. (2011); Heavey et al. (2015); Dai et al. (2017); Solano Acosta et al. (2018); Soto-Acosta et al. (2018); Chan et al. (2019)

Tabla 4.3. Elementos de competencia de Gobernanza. Fuente: Elaboración propia.

Visión y estrategia

Una COTD debe estar específicamente alineada con la visión, misión y estrategia de la organización. Una de las decisiones más importantes que ha de tomar la PYME es establecer una visión común y clara en toda la organización, para informar de la dirección a tomar a todas las partes interesadas y así garantizar el éxito futuro de la transformación digital; hay muchos autores que enfatizan esta afirmación (Fitzgerald et al., 2013; Luftman y Brier, 1999; Webb, 2013). Además, las decisiones a tomar por la gerencia incluirán la forma de establecer la visión y cómo se comunicará al resto de la organización.

La adopción de una estrategia digital clara es clave para el avance de la transformación digital (Peter et al., 2020). La estrategia de transformación digital es un plan que ayuda a las empresas a gobernar las transformaciones que surgen debido a la integración de tecnologías digitales, así como en sus operaciones después de una transformación (Matt et al., 2015).

Matt et al., (2015) proponen el concepto de estrategia de transformación digital para “enfocarse en la transformación de productos, procesos y aspectos organizacionales debido a las nuevas tecnologías”. Servirá para integrar toda la coordinación, priorización e implementación dentro de la empresa. Por otro lado, Chantias et al., (2019) proponen que la estrategia de transformación digital está en un proceso continuo de construcción sin un final previsible, un proceso que comporta iterar entre aprender y hacer.

Liderazgo digital

Uno de los principales desafíos que enfrentan los líderes de las PYMES es cómo integrar de manera óptima los sistemas empresariales y las tecnologías digitales en sus organizaciones para aprovechar al máximo su potencial (Ferney y Bell, 2006). Los líderes con más probabilidades de éxito serán aquellos que sean capaces de alinear eficazmente la estrategia de negocio y digital de las PYMES (Li et al., 2016).

El intercambio de conocimientos y la innovación necesarios para avanzar en la transformación digital se estimulan de manera efectiva a través de un liderazgo transformacional de los empleados (Bednall et al., 2018). Por lo tanto, el liderazgo en la era digital es un área especialmente importante de acción gerencial.

Liderar en una economía digital consiste en crear las condiciones para el éxito, inspirar e involucrar a las personas como miembros de una comunidad de líderes de modo que todos puedan contribuir con su esfuerzo a conseguir los objetivos marcados. La construcción de una comunidad de líderes se basa en cuatro componentes: incrementar el valor para el cliente, servir a un propósito más elevado, fortalecer la conectividad y fomentar la creatividad y la innovación continua (Rogers, 2016).

Ambidextría

En la actualidad las PYMES se enfrentan al dilema constante de explotar la curva de aprendizaje en las líneas de negocio existentes que sustentan a la organización o innovar y explorar nuevas formas de creación de valor, incluso disruptivas, para ganar cuota de mercado y asegurar el desempeño a largo plazo. Alcanzar el equilibrio que nos permita adquirir la agilidad necesaria no es fácil y los resultados pueden no ser los esperados, pudiendo llevar a las organizaciones al inmovilismo o, en caso contrario, a poner en riesgo la propia supervivencia de la PYME (Chan et al., 2019).

La ambidextría combina dos concepciones diferentes de orientación y desempeño organizacional (Dai et al., 2017; Solano Acosta et al., 2018). Por un lado, la explotación se centra en el conocimiento interno actual, las capacidades y la toma de decisiones para maximizar el desempeño a corto plazo. Por otro lado, la exploración está relacionada con resultados a largo plazo y se centra en aprender nuevos conocimientos, descubrir nuevas capacidades e investigar nuevas formas de hacer negocios. La combinación de actividades de explotación y exploración afecta a la generación de conocimiento e innovación en las PYMES (Chang et al., 2011; Heavey et al., 2015; Soto-Acosta et al., 2018).

Alineación organizacional

La adopción e integración de las nuevas tecnologías digitales en las PYMES influirá en diversas actividades empresariales, incluidos los modelos de negocio, puesto que surgen nuevas formas de cooperación entre empresas, nuevos productos y servicios, y cambios en la relación con los empleados, clientes, proveedores y otras partes interesadas. Estos cambios también están forzando a las empresas a repensar su estrategia y buscar nuevas oportunidades de negocio (Chanias et al., 2019; Kane et al., 2016; Rachinger et al., 2019; Westerman y Bonnet, 2015). Estos cambios requieren el alineamiento de las estructuras organizacionales de las PYMES hacia la transformación digital.

El despliegue de la transformación digital requerirá de un alineamiento de cuatro elementos de competencia: uso de tecnologías, cambios en la creación de valor, cambios estructurales y aspectos financieros (Matt et al., 2015). Las nuevas operaciones que serán necesarias cuando se integran tecnologías diferentes y nuevas formas de crear valor requerirán de cambios en la configuración organizativa de las PYMES, fundamentalmente en aquellas actividades digitales incorporadas a la estructura organizativa. Por ello, productos, procesos o habilidades se verán afectados por los cambios (Tabla 4.4.).

Los elementos de alineación organizacional identificados fueron: **uso de tecnologías, cambios en la creación de valor, cambios estructurales, aspectos financieros, agilidad y capacidades dinámicas.**

Capacidades digitales organizacionales	Elementos de competencia	Fuente principal
Alineación organizacional	Uso de las tecnologías	Matt et al. (2015); Westerman y Bonnet (2015); Kane et al. (2016); Chanias et al. (2019); Rachinger et al. (2019)
	Cambios en la creación de valor	Matt et al. (2015)
	Cambios estructurales	Matt et al. (2015)
	Aspectos financieros	Matt et al. (2015); Gurbaxani y Dunkle (2019)

Agilidad	Sanchez (1995); Sambamurthy et al. (2003) Overby et al. (2006) ; Tallon y Pinsonneault (2011); Roberts y Grover (2012); Ravichandran (2018)
Capacidades dinámicas	Teece et al. (1997); Eisenhardt y Martin (2000); Teece (2007); Peteraf et al. (2013)

Tabla 4.4. Elementos de competencia de Alineación organizacional. Fuente: Elaboración propia.

Uso de las tecnologías

Las PYMES han de decidir cuál va a ser su actitud ante las nuevas tecnologías, si van a desarrollar estándares tecnológicos propios o adoptar otros ya existentes, y conocer cuál es su capacidad para explotar las nuevas tecnologías digitales. La futura ambición tecnológica de la empresa es una decisión que ha de tomarse a nivel estratégico.

Cambios en la creación de valor

El uso de las nuevas tecnologías digitales puede suponer, a menudo, cambios en la creación de valor dentro de la empresa. Esto es debido al impacto que las estrategias, en el uso de las nuevas tecnologías, pueden tener en las cadenas de valor existentes hasta el momento. Existe la posibilidad de incrementar o modificar la cartera de productos y servicios, lo cual supone la necesidad de nuevas competencias, mayores riesgos, nuevas formas de monetización, nuevos mercados, etc.

Cambios estructurales

El uso de nuevas tecnologías, así como los cambios en la creación de valor pueden hacer necesarios cambios en la configuración organizativa de las PYMES, que proporcionen una base adecuada para las nuevas operaciones. Los cambios estructurales serán especialmente importantes en lo que respecta a la ubicación de las nuevas actividades digitales en la estructura de la PYME.

Aspectos financieros

Los aspectos financieros constituyen tanto un motor como una limitación a la transformación digital de las PYMES. Si bien la falta de una presión financiera sobre el negocio actual puede reducir la urgencia para afrontar los cambios necesarios, puede ocurrir que las PYMES que ya estén bajo presión financiera no puedan conseguir los recursos financieros requeridos para afrontar la

transformación digital. Por tanto, las PYMES han de valorar la urgencia para avanzar en la transformación digital y explotar sus opciones.

Aunque las disponibilidades financieras de las PYMES son limitadas, tendrán que realizar un esfuerzo de reorientación de sus inversiones financieras para apoyar la transformación digital. Gurbaxani y Dunkle (2019) incluye la capacidad para realizar inversiones financieras en transformación digital que se corresponden con su visión estratégica. La empresa ha de realizar las inversiones necesarias, reorientar las inversiones hacia iniciativas de transformación digital estratégicas inciertas, limitando por tanto las inversiones en los negocios actuales.

Agilidad

La agilidad es fundamental para que las PYMES puedan responder con rapidez a los cambios ambientales y aprovechar las oportunidades que se presenten. Permite implementar cambios estratégicos en sus estructuras, procesos, productos y servicios para adaptarse, sobrevivir y obtener ventaja competitiva del cambio (Overby et al., 2006; Ravichandran, 2018; Roberts y Grover, 2012; Sambamurthy et al., 2003; Sanchez, 1995; Tallon y Pinsonneault, 2011). Por tanto, la agilidad es determinante en un entorno dominado por el cambio.

Las PYMES suelen tener una estructura organizativa menos formal y más ligera que las grandes empresas, operan a una escala inferior y utilizando unos recursos, capacidades y procesos especializados y centrados en su segmento de mercado (Levy y Powell, 1998; Meister, 2017). Es por ello por lo que sus recursos, capacidades y procesos suelen ser particulares en su desarrollo. La mayor parte de las PYMES tiene recursos financieros y humanos escasos, así como capacidades limitadas para desarrollar las rutinas y procesos necesarios para ser ágiles (Neirotti et al., 2017).

Tal y como ya indicamos, las PYMES tienen unas características inherentes que hacen que inicialmente partan con desventaja respecto a las grandes empresas, aunque también hay estudios que apuntan a algunas ventajas en relación con el logro de la agilidad. Las PYMES que alcanzaron la agilidad lograron mayores márgenes de beneficios que las empresas más grandes debido a un coste menor de transformación de su modelo de negocio (Neirotti et al., 2017). Además, en las PYMES influye en gran medida la mentalidad del gerente para avanzar en la digitalización y la agilidad. Es por ello que, cuando el gerente puede articular sus estrategias y ampliar puntos de vista, están más abiertas a innovaciones y cambios en los procesos que generan un mejor desempeño (Levy y Powell, 2000, 1998).

Por último, las PYMES podrían aprovechar sus relaciones externas para superar las limitaciones relacionadas con su pequeño tamaño, y tener acceso a recursos y capacidades no

disponibles internamente, tales como nuevas oportunidades, recursos financieros, recursos humanos y técnicos (Hite y Hesterly, 2001; Rehm y Goel, 2017; Rindova et al., 2012).

Capacidades dinámicas

Otro elemento de competencia detectado son las capacidades dinámicas (*dynamic capabilities*). Estas son útiles para avanzar en el proceso de alineación de las PYMES ya que se enfocan en las acciones a tomar para cambiar sus recursos y adaptarse a entornos dominados por el cambio (Eisenhardt y Martin, 2000; Peteraf et al., 2013; Teece et al., 1997). Se componen de amplias capacidades organizacionales y acciones específicas que trabajan juntas para lograr un cambio organizacional. Las capacidades dinámicas describen la capacidad de una empresa “(a) para detectar y dar forma a oportunidades y amenazas, (b) para aprovechar oportunidades, y (c) para mantener la competitividad mediante la mejora, combinación, protección y, cuando sea necesario, reconfigurando los activos intangibles y tangibles” (Teece, 2007). Son habilidades, procesos, procedimientos, estructuras organizativas y disciplinas que promueven la detección, aprovechamiento y la oportunidad de transformar las capacidades de las PYMES. Las capacidades dinámicas ayudarán a adaptarse a entornos dominados por el cambio favoreciendo la integración, construcción y reconfiguración de recursos internos y externos.

Cultura:

Todas las PYMES desarrollan su propia cultura corporativa integrando las visiones, valores y creencias compartidas por todas las personas involucradas. Las empresas han de desarrollar capacidades digitales en las que la cultura de una empresa esté sincronizada y alineada con los objetivos organizacionales (Tabla 4.5). Las empresas que maduran digitalmente tienen culturas organizacionales que comparten características comunes; un mayor apetito por el riesgo, experimentación rápida, fuerte inversión en talento y desarrollo de líderes con habilidades "blandas" (Kane et al., 2016). Los elementos de cultura identificados fueron: **riesgo, cambio e innovación, aprendizaje organizacional y ética.**

Capacidades digitales organizacionales	Elementos de competencia	Fuente principal
	Riesgo	(Kane et al., 2016, 2015b; Gurbaxani y Dunkle, 2019)
	Cambio e innovación	(Zangiski et al., 2013)
Cultura	Aprendizaje organizacional	(Chen, 2005; Garvin, 1993; Zangiski et al., 2013)
	Ética	(Vial, 2019)

Tabla 4.5. Elementos de competencia de Cultura. Fuente: Elaboración propia.

Riesgos como norma cultural

Las empresas más avanzadas en su transformación digital han convertido asumir riesgos en una norma cultural. Para ello los gerentes han de aceptar el fracaso como un requisito previo al éxito. Otro de los retos que han de abordar los gerentes es la posible aversión al riesgo de los empleados: puede ser necesario un apoyo para fomentar la cultura de toma de riesgos (Gurbaxani y Dunkle, 2019; Kane et al., 2015b).

Cambio e innovación

El cambio es el concepto que mejor define el contexto en el cual se desenvuelven las empresas en la actualidad. Las PYMES están sujetas a continuos cambios, ya sea por sus propias expectativas de evolución, como respuesta a intereses específicos que surgen internamente, o por la evolución del entorno.

Según Zangiski et al. (2013) los impulsores del cambio están forzando a un nuevo comportamiento organizacional, basado en capacidades colectivas de desempeño, y en estos supuestos el aprendizaje organizacional tiene una relevancia decisiva.

Aprendizaje organizacional

La gestión de las capacidades organizacionales exige una comprensión de la cultura organizacional y la visión sistémica del proceso de aprendizaje organizacional. Chen (2005) se refiere al aprendizaje organizacional como el proceso continuo a través del cual una organización se ajusta y/o cambia, mejorando y haciendo uso del conocimiento organizacional almacenado,

permitiendo ajustarse a los cambios internos y externos del entorno y de esta forma mantener una ventaja competitiva sostenible.

El aprendizaje organizacional es consecuencia de un proceso de adquisición de conocimiento basado en mecanismos de procesamiento de información, que exige repensar el diseño organizacional y el cambio de comportamiento de los individuos.

El proceso de aprendizaje organizacional proviene de las habilidades con respecto a cinco tareas principales: resolución sistemática de problemas; nuevos enfoques para experimentar; aprender de los conocimientos previos; aprender de los conocimientos y las mejores prácticas de los demás; y la difusión del conocimiento de manera rápida y eficiente (Garvin, 1993).

Ética organizacional

Cada vez más las tecnologías digitales son utilizadas por las PYMES para mejorar el desempeño organizacional y lograr sus objetivos, estas tecnologías involucran a gran cantidad de partes interesadas y hace que las redes de valor se vuelvan más complejas (Andal-Ancion et al., 2003; Nehme et al., 2015). En esta situación, controlar la capacidad de la empresa de mantener el desempeño organizacional se vuelve difícil, y es aquí donde la ética organizacional es relevante porque puede contribuir a guiar el diseño y el uso de tecnologías digitales para garantizar que el logro de objetivos a corto plazo no comprometa la capacidad de una empresa de mantener su desempeño a largo plazo (Vial, 2019).

Tecnología:

La integración de estas tecnologías para transformar el modelo de negocio y funcionamiento de las empresas determinará el éxito de la transformación digital (Tabla 4.6). Tal y como indican Kane et al. (2015), en la historia del desarrollo tecnológico empresarial hay gran cantidad de ejemplos de empresas que centraron sus esfuerzos en la tecnología sin invertir en capacidades organizativas que garantizaran el impacto. Los elementos de tecnología identificados fueron: **selección de tecnología, conceptualización y uso de tecnologías digitales.**

Capacidades digitales organizacionales	Elementos de competencia	Fuente principal
	Selección de tecnología	Clark (1989); Morone (1989); Johnson et al. (2008)
Tecnología	Conceptualización	Kane et al. (2015)
	Uso de tecnologías digitales	Lu y Ramamurthy (2011); González-Varona et al. (2020b)

Tabla 4.6. Elementos de competencia de Tecnología. Fuente: Elaboración propia.

Selección de tecnología

Las PYMES se enfrentan continuamente a la decisión de seleccionar las tecnologías que van a incorporar, y determinar cuáles son las opciones más apropiadas es difícil debido a que el número y complejidad de las tecnologías disponibles no deja de aumentar. Por otra parte, seleccionar las tecnologías adecuadas puede crear ventajas competitivas significativas para una empresa en un entorno empresarial complejo (Clark, 1989; Morone, 1989).

La selección de tecnología tiene por objetivo obtener nuevos conocimientos, componentes y sistemas que ayudarán a la PYME a incrementar la competitividad y eficiencia de sus productos, servicios y procesos, o crear soluciones completamente nuevas. Las tecnologías digitales permiten el desarrollo de productos y servicios nuevos o mejorados entregados a los clientes de manera más eficiente. Según Johnson et al. (2008), estas tecnologías también permiten formas fundamentalmente nuevas de organizar negocios.

Conceptualización

Una habilidad organizacional clave que las PYMES han de desarrollar en la etapa inicial de la digitalización es la capacidad de conceptualizar cómo una nueva tecnología digital afectará a los modelos de negocio actuales y a la capacidad de asumir riesgos.

De acuerdo con los hallazgos encontrados por Kane et al. (2015), la capacidad de conceptualizar cómo las tecnologías digitales pueden afectar al modelo de negocio es una habilidad que falta en las empresas en la etapa inicial de la transformación digital.

Uso de las tecnologías digitales

El uso de la tecnología se revela como una de las habilidades tecnológicas claves a desarrollar para avanzar en la transformación digital. Además, puede desarrollar capacidades tecnológicas superiores que favorecen una mayor agilidad de respuesta ante cambios en el contexto en el que actúan las organizaciones (González-Varona et al., 2020b; Lu y Ramamurthy, 2011).

Empleados:

Este grupo incluye las capacidades personales necesarias en las PYMES para desarrollar una COTD (Tabla 4.7.). Están relacionadas con los objetivos generales de la gerencia y sus expectativas sobre competencias personales. La transformación digital se lleva a cabo por personas para cumplir con la visión, misión y estrategia de la PYME. Los elementos de empleados identificados fueron: **requerimientos, situación, adquisición y desarrollo, lugares de trabajo y desarrollo del talento.**

Capacidades digitales organizacionales	Elementos de competencia	Fuente principal
	Requerimientos, situación, adquisición y desarrollo	Sousa y Rocha (2019)
Empleados	Lugares de trabajo	Berman (2012); Kane (2017); Meske y Junglas (2020)
	Desarrollo del talento	Kane et al. (2015a); Schallmo et al. (2017)

Tabla 4.7. Elementos de competencia de Empleados. Fuente: Elaboración propia.

Requerimientos, situación, adquisición y desarrollo

La gerencia debería definir claramente cuáles son las habilidades requeridas para los empleados involucrados. Las PYMES deben definir cuáles son los requisitos cuantitativos y cualitativos para las habilidades de los empleados. También es necesario identificar cuál es el estado inicial de las habilidades de los empleados y contrastarlo con los requisitos definidos para las

habilidades individuales, obteniendo como resultado las fortalezas y áreas de mejora de las personas y de la organización. Deberían planificar cómo aprovechar las fortalezas identificadas y mejorar las debilidades.

Las PYMES han de disponer de empleados con las habilidades adecuadas para la transformación digital; por ello ha de valorar la necesidad de contratar empleados con las habilidades apropiadas, seleccionando el personal en base a requisitos de habilidad previamente predefinidos. Además, las habilidades de los empleados necesitan ser desarrolladas, en base a los requisitos previamente identificados.

Tal y como indican (Sousa y Rocha, 2019), los directivos de las PYMES deben establecer el marco de trabajo que permita el desarrollo y la mejora continua de las habilidades de los empleados.

Lugares de trabajo

Como indica Berman (2012), una capacidad esencial es formar a los empleados para el trabajo en red, lo cual requiere unas habilidades adecuadas y de unas pautas basadas en valores en lugar de reglas rígidas.

También el fomento de las redes sociales en el trabajo entre los empleados es importante, por ejemplo, participando en comunidades en línea, en las que es conveniente que participen los gerentes, pueden surgir nuevos puntos de vista y facilitar la innovación y el crecimiento empresarial.

La introducción de las nuevas tecnologías digitales está provocando gran cantidad de cambios en muchos aspectos del trabajo, tales como la forma en que los empleados realizan sus tareas y procesos, las relaciones sociales y dentro de la organización, así como su experiencia laboral en general (Meske y Junglas, 2020).

Desarrollo del talento

El desarrollo del talento de las PYMES se convierte en fundamental, pero tan importante será establecer las condiciones necesarias para retener el talento y evitar que sea captado por otras organizaciones. Tal y como indican (Kane et al., 2015a), la clave para una transformación digital exitosa no está en la tecnología sino en la estrategia, cultura y desarrollo del talento.

Lo que diferencia a la transformación digital de otros campos de estudio es que los conocimientos adquiridos por los empleados se utilizan para mejorar las habilidades de toma de decisiones, las fuentes de datos generan fuentes de conocimiento basado en datos. Según Schallmo

et al. (2017), la transformación digital requiere que los empleados reconsideren los procesos antiguos y vuelvan a imaginar nuevos procesos y decisiones.

4.3.2 Fomento de las capacidades digitales identificadas en la Competencia organizacional para la transformación digital

En el apartado 4.3.1 se ha descrito el modelo de COTD construido, que identifica las capacidades organizacionales y elementos de competencia necesarias para desarrollar una competencia que permita a las PYMES avanzar en la transformación digital, y que se adecue mejor a las características particulares de las pequeñas y medianas empresas.

Debido a que el modelo construido de COTD es un **modelo complejo, con múltiples interacciones entre los elementos de competencia** que lo componen, en esta sección se va a desarrollar un esquema que permitirá a las PYMES desarrollar sus capacidades digitales de transformación digital. Se propone un esquema de desarrollo como un proceso continuo de mejora, proactivo y basado en el aprendizaje organizacional, que a través de múltiples procesos de utilización y mejora permitirá la acumulación del conocimiento organizacional necesario para el desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital (Figura 4.4).

Estas interacciones han de ser tenidas en cuenta para desarrollar la COTD; por ejemplo, los elementos de competencia de la dimensión de gobernanza probablemente serán los que causen un mayor impacto sobre el resto de elementos de competencia y serán los principales habilitadores para que la PYME establezca el marco de actuación de la dirección y el enfoque para desarrollar la COTD.

La PYME ha de desarrollar esos elementos de competencia y combinarlos a través del aprendizaje organizacional, tal y como se puede ver en la Figura 4.4, para desarrollar capacidades organizacionales de transformación digital. **Las PYMES pueden desarrollar sus capacidades de transformación digital y construir una COTD.**

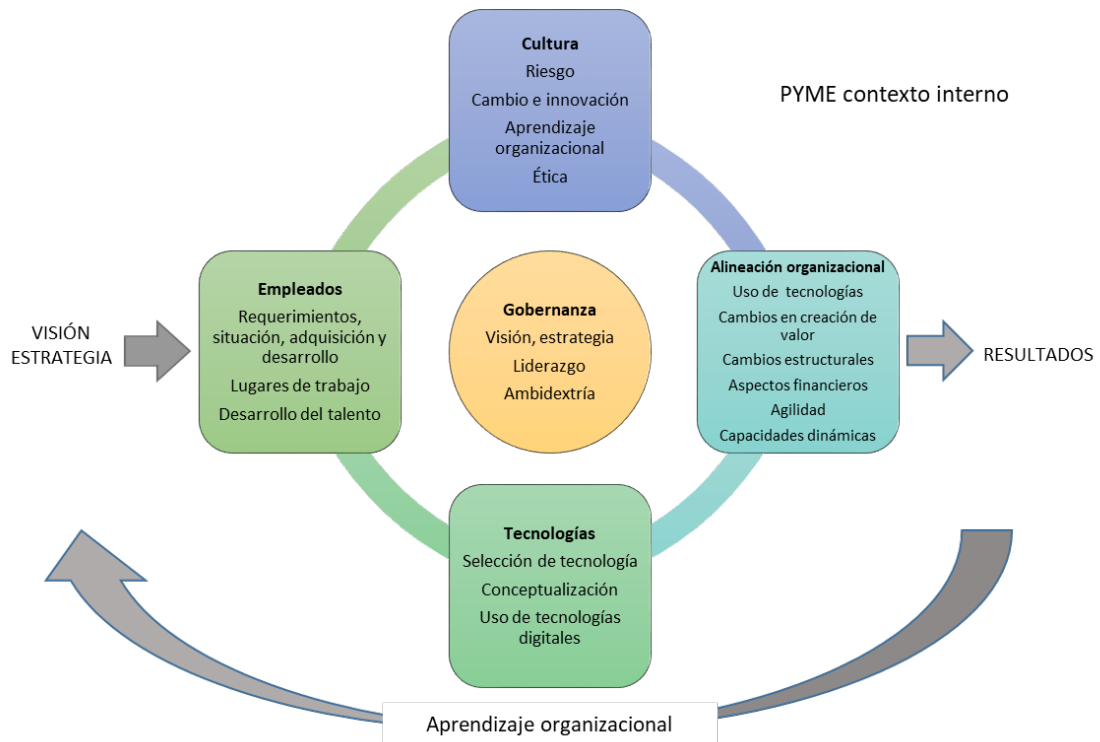


Figura 4.4. Desarrollo de capacidades organizacionales de transformación digital. Fuente: Elaboración propia

El proceso de transformación digital puede considerarse como un **proceso continuo, altamente dinámico y sin un final predecible**. Las PYMES van avanzando en la transformación digital a través de progresos incrementales de transformación digital en los cuales tiene una especial importancia el **aprendizaje organizacional**, que provee a la PYME de la retroalimentación necesaria que permite desarrollar la COTD.

Por tanto, se **representa la construcción y desarrollo de la COTD como un proceso continuo donde los empleados participan en procesos incrementales de transformación digital que están influenciados por un contexto interno y externo a la organización** (Figura 4.4). Este proceso puede relacionarse con la teoría de la estructuración según la cual las prácticas sociales de los individuos son resultado de unas estructuras sociales, y los individuos recrean continuamente esas prácticas de tal forma que la estructura social se mantiene gracias a las prácticas sociales de los individuos.

La investigación y la experiencia muestran que la existencia de las habilidades individuales es una condición necesaria, pero no suficiente, para la obtención de una competencia organizacional

y, mucho menos, una ventaja competitiva. En prácticamente todas las organizaciones, hay habilidades y capacidades individuales que no se aprovechan y, por lo tanto, no se convierten en competencias organizacionales.

Hay factores colectivos que influyen en que capacidades individuales se terminen convirtiendo en competencias organizacionales. Estos factores tienen que ver tanto con la "infraestructura" colectiva (sistemas, tecnología, procesos, estructuras, rutinas, etc.) como con la "conciencia" colectiva (cultura). Por lo tanto, la construcción de una COTD debe considerar muchos más factores que las habilidades, conocimientos, estilos o competencias individuales. Además, para que la COTD se convierta en ventaja competitiva no ha de ser fácil de replicar por los competidores.

El contexto dominado por el cambio en el cual se desenvuelven actualmente las organizaciones provoca que, a menudo, necesiten desarrollar nuevas capacidades. Como indican Lu y Ramamurthy (2011), el uso de la tecnología puede desarrollar capacidades tecnológicas superiores que a su vez pueden apoyar una mayor agilidad para que las organizaciones respondan a los cambios.

En este sentido, los resultados de la investigación contribuyen a un mejor entendimiento del rol del aprendizaje organizacional y su relación con la formación y desarrollo de una COTD. Además, permiten conocer cuáles son las capacidades digitales de las que dispone una PYME para afrontar la transformación digital, así como sus habilidades digitales y planificar las acciones a realizar para cerrar las lagunas o brechas detectadas.

La transformación digital es un fenómeno relativamente nuevo y aún no está claramente definida la situación final a la cual llegaría una organización digitalmente madura. Tal y como se indicaba en el capítulo 3, los modelos de madurez actuales han sido desarrollados orientados a grandes empresas y su utilidad para las PYMES es limitada. Un enfoque como el que se propone basado en competencias individuales y organizacionales puede adaptarse mucho mejor a las características particulares de las PYMES.

El modelo ha sido desarrollado en base a una revisión y análisis exhaustivo de la literatura académica relevante de transformación digital de las PYMES y competencia organizacional. Para garantizar su adecuación a las características particulares de las PYMES y obtener un modelo más robusto, se recopiló información sobre la idoneidad del modelo de COTD propuesto en el apartado 4.3.1, mediante entrevistas a expertos académicos y profesionales. Como resultado de este proceso de revisión, en el apartado 4.4, se obtuvo un modelo validado de COTD que incluye las aportaciones relevantes de los expertos.

4.4. Validación y adaptación del modelo COTD para su implantación en PYMES.

Con el propósito de obtener la información necesaria para validar el modelo desarrollado, se entrevistó a seis expertos; tres de ellos son **profesionales académicos** y los otros tres son **profesionales con responsabilidades de gestión en PYMES**, cuyas actividades están vinculadas a la gestión basada en competencias y la estrategia organizacional. Las entrevistas se realizaron entre noviembre de 2019 y enero de 2020, y duraron aproximadamente una hora y media con cada uno de los expertos.

Los objetivos al recopilar los datos fueron conocer la opinión de los expertos para validar el modelo de desarrollo de una COTD y avanzar en la transformación digital de las PYMES. También, obtener información sobre la idoneidad de las dimensiones descritas y los elementos de competencia que las constituyen y desarrollan. Otro aspecto a tener en cuenta fue conocer la opinión de los expertos sobre el uso de la COTD dentro de las PYMES para la toma de decisiones.

4.4.1 Procedimiento de las entrevistas realizadas

Se decidió utilizar entrevistas semiestructuradas, para mantener las entrevistas enfocadas y facilitar el análisis de datos cruzados entre los expertos (Carson et al., 2001). Además, esto permitía la posibilidad de analizar nuevos aspectos relevantes que podían surgir durante la entrevista.

La utilización de entrevistas semiestructuradas y en profundidad brindó la oportunidad de desarrollar las respuestas, donde se quería que los entrevistados explicaran o ampliaran la información aportada. Los entrevistados pueden usar palabras o ideas de forma particular así, la oportunidad de profundizar en estas ideas dio la posibilidad de agregar significado y profundidad a los datos obtenidos.

Además, los entrevistados pueden derivar la entrevista hacia aspectos no considerados a priori pero que pueden ser importantes para la comprensión y nos ayudan a abordar la pregunta y objetivos de la investigación. Por otro lado, las entrevistas semiestructuradas ofrecieron al entrevistado la posibilidad de escucharse a sí mismo pensando sobre alternativas que no habían tenido en cuenta previamente.

Como resultado, se obtuvo un conjunto rico y detallado de datos. Hay que tener en cuenta que los datos recabados pueden verse influenciados por la forma de interactuar con los entrevistados (Silverman, 2007).

Las entrevistas a los expertos se realizaron sobre la base de un guion predefinido, de manera semiestructurada, y permitieron comprender los elementos constitutivos del modelo y sus relaciones. La información general de los expertos se recopiló de fuentes de dominio público utilizando perfiles públicos en redes sociales (LinkedIn, ResearchGate, Google Scholar) y sitios web de empresas y universidades.

Los expertos seleccionados fueron los siguientes:

Académico 1, es Catedrático de Universidad y ejerce la docencia desde hace más de veinte años. Se licenció en Ingeniería Industrial y obtuvo su doctorado sobre aplicaciones de la simulación basada en agentes al análisis económico.

Académico 2, es Catedrático de Universidad y ejerce la docencia desde hace más de veinte años. Ha estado involucrado en varios proyectos de investigación sobre la aplicación de tecnología de sistemas multiagente, en particular en *business intelligence*, etc.

Académico 3, es Profesor Titular de Universidad. Se graduó en Ingeniería Industrial. Además, es el CEO de una PYME tecnológica que desarrolla e impulsa aplicaciones de software.

Profesional 1, actualmente es Consultor de Gestión Estratégica con enfoque en digitalización, más de 25 años de experiencia en la industria agroalimentaria, donde ha sido CEO de una firma multinacional por más de una década.

Profesional 2, es consultor senior en consultoría de gestión y desarrollo tecnológico para PYMES, con más de treinta años de experiencia profesional.

Profesional 3, es Gerente en una PYME enfocada en la implementación de planes estratégicos mediante el lanzamiento, organización y empuje de proyectos con más de veinte años de experiencia profesional.

El uso de las **entrevistas semiestructuradas** ha permitido a los expertos expresar sus opiniones libremente, y también ha dado la oportunidad de plantear cuestiones sugeridas a priori por nuestro modelo (Saunders et al., 2009). Las entrevistas fueron realizadas en persona y comenzaron con preguntas genéricas que permitieron a los usuarios expresar sus opiniones sobre las capacidades

y dimensiones del modelo desarrollado. A continuación, se pasó a preguntas más específicas para asegurar que los datos cubrieran áreas similares y permitir así una comparación entre las respuestas aportadas por cada uno de los expertos. El enfoque semiestructurado facilitó el carácter conversacional de las entrevistas y la relación con el entrevistador.

Las entrevistas comenzaron con una definición de los términos utilizados, como la forma en que se define competencia organizacional o la transformación digital, y la forma en que definimos y separamos las diferentes dimensiones de la COTD, así como los diferentes elementos de competencia que componen cada dimensión. En primer lugar, se pidió a los entrevistados que hablaran libremente de cómo un modelo de COTD podía responder a la necesidad de avanzar en la transformación digital de las PYMES a lo largo del tiempo. Se les preguntó además cuáles eran, en su opinión, los elementos de competencia más importantes que deberían formar parte de cada una de las dimensiones de competencia identificadas.

Se orientó a los entrevistados para que hablarán de: 1) gobernanza; 2) alineamiento organizacional; 3) cultura organizacional; 4) características tecnológicas y 5) empleados, siguiendo la estructura de dimensiones de competencia del modelo de COTD desarrollada. Por último, se pidió que evaluaran la importancia de los elementos de competencia de cada dimensión, previamente identificados en la bibliografía.

Las entrevistas semiestructuradas permitieron la flexibilidad suficiente para explorar nuevas cuestiones que surgieron durante las entrevistas, así como la posibilidad de adaptar las preguntas al nivel de conocimiento de los expertos sobre el tema de estudio. Los entrevistados pueden tener experiencia y conocimiento en la aplicación de los conceptos de estudio, pero carecer de la terminología que se utiliza para definir la COTD. La formulación de las preguntas de las entrevistas se adaptó al nivel académico y antecedentes de los entrevistados, aunque se les preguntó por los mismos temas. Todo esto permitió obtener datos de calidad y aumentar la fiabilidad y credibilidad del modelo de COTD.

Los resultados de las entrevistas se interpretan y elaboran de acuerdo con Saunders et al., (2009), quienes sugieren que "la sección de resultados también puede contener citas textuales de los entrevistados", ya que "esta es una forma particularmente poderosa en la que usted puede transmitir la riqueza de sus datos. A menudo, una breve cita literal puede transmitir, con una penetrante simplicidad, un concepto particularmente difícil que está intentando explicar", y por lo tanto se sugiere "capturar con precisión lo que dijo el entrevistado" (Saunders et al., 2009).

En primer lugar, todos los entrevistados expusieron la **importancia de los factores organizativos** para avanzar en la transformación digital de las PYMES, con especial importancia, el

apoyo de la gerencia. El compromiso con la digitalización en la PYME está muy relacionado con la filosofía de gestión. Si **la gerencia está comprometida** con la importancia de la digitalización, la transformación digital de la PYME será mayor. Como expresó el académico 2, “por un lado, es necesario un cierto nivel de madurez de gestión para poder avanzar en la digitalización y, por otro lado, avanzar en la transformación digital de la PYME proporciona un marco que aumenta el nivel de madurez”. En la Tabla 4.9. se incluye un resumen de las contribuciones más significativas realizadas por los entrevistados.

Entrevistado	Enfoque	Contribuciones
Académico 1	Visión y estrategia. Liderazgo digital	Resaltar la relevancia del compromiso inequívoco de la dirección con la transformación digital y el desarrollo de competencias directivas. Visualización del contexto de la organización para identificar habilitadores de transformación digital.
Académico 2	Proceso de aprendizaje organizacional y conocimiento organizacional	Relevancia de analizar los vínculos que indican la relación causal razonada entre los elementos de competencia, con el fin de comprender mejor la dinámica del desarrollo de capacidades de transformación digital durante el proceso de aprendizaje organizacional.
Académico 3	Alineamiento organizacional y estructura organizacional. Madurez digital	Importancia de la alineación organizacional para facilitar un mejor desempeño y fomentar la agilidad en un entorno dominado por el cambio. Deben evitarse las diferencias en el desarrollo de COTD entre niveles o departamentos en las PYME.
Profesional 1	Competencias personales. Importancia de las características personales	Las comunidades de prácticas colaborativas desempeñan un papel especial en la creación, el intercambio y el mantenimiento del aprendizaje organizacional y el desarrollo del conocimiento. La capacidad de innovación personal de los empleados, la voluntad de cambio y las nuevas formas de trabajar facilitan el desarrollo de capacidades digitales.
Profesional 2	Selección de la tecnología, aceptación y uso	Énfasis en la fiabilidad y adaptación a las necesidades reales de las PYMES. La tecnología debe ser parte del know-how de la organización para su aceptación y uso después de la implementación.
Profesional 3	Cultura de la información. Eficacia organizacional	Importancia del flujo de información a través de la organización. La información debe ser relevante y de buena calidad. La cultura de la información está relacionada con una mayor eficacia organizacional

Tabla 4.8. Síntesis de contribuciones de las entrevistas. Fuente: Elaboración propia.

Las PYMES, por lo general, tienen estructuras organizativas poco jerarquizadas verticalmente, los empleados pueden desempeñar diferentes roles y la especialización no es muy elevada (González-Varona et al., 2020a). De hecho, el académico 3 hizo énfasis en la posibilidad de que haya diferencias en el desarrollo de la COTD en diferentes niveles o departamentos de la organización.

Un factor importante e identificado por tres de los entrevistados (profesional 1 y 3, y académico 2) fue la necesidad de una **cultura de la información**: “es necesario que la información fluya entre todos los empleados de la PYME. Además, la información ha de ser relevante y de calidad”. Podemos identificar cuatro tipos de cultura de la información de una organización: la cultura orientada a resultados, en la cual el objetivo es facilitar que la organización compita y tenga éxito en el mercado; la cultura de seguimiento de reglas, que permite controlar operaciones internas y reforzar normas y políticas; la cultura de la relación, que se gestiona para fomentar el espíritu de equipo y pertenencia, la comunicación interna y la participación; y por último, la cultura de toma de riesgos, en la cual la información se gestiona para favorecer la innovación, creatividad y generación de nuevas ideas. La cultura de la información de una organización está relacionada con la eficacia organizacional (Choo, 2013).

Por tanto, una cultura de información abierta que involucre el intercambio de información debería ser particularmente importante para el desarrollo de una COTD y es por ello por lo que en nuestro modelo validado incluimos la información como un nuevo elemento de competencia dentro de la dimensión Cultura.

El profesional 2, enfatizó sobre la importancia de las **características tecnológicas** de las soluciones a adoptar: “uno de los determinantes fundamentales para avanzar en la transformación digital, que sea aceptada y forme parte del *know-how* de la PYME, es que la tecnología sea fiable y se adapte a las necesidades reales de la PYME”. Cuando existen dudas razonables de que la tecnología cumpla con sus funciones en condiciones determinadas o proporcione funcionalidades que probablemente no se utilizarán, es probable que su aceptación y uso sea menor.

Todos los entrevistados coincidieron en que las **características personales individuales** son muy importantes para el desarrollo de las capacidades de los empleados. El profesional 2 indicó que “la formación de los empleados es muy importante para que acepten y usen las nuevas tecnologías digitales”.

Por otro lado, el académico 1 dijo que “los empleados tienen diferentes perfiles personales: unos tienen aptitudes de líder y les gusta tomar decisiones, otros son creativos y extrovertidos, algunos son controladores y organizados”, cuando se juntan personas con diferentes personalidades y cualidades es más fácil que se generen ideas diferentes, cada empleado tiene una forma distinta de hacer sus tareas, unas aptitudes diferentes y un carácter propio: esto hace que el equipo se complemente.

Asimismo, el académico 2 indicó que, características individuales como “curiosidad, el deseo de avanzar, la necesidad de desarrollo personal e incluso la confianza en la utilización de la tecnología” son muy importantes, y apuntó también que la capacidad de innovación personal facilita que los empleados desarrollen sus capacidades digitales. En este sentido, el profesional 1 señaló que “la disposición al cambio y a nuevas formas de trabajar” también refuerzan estas capacidades. Tal y como indican Martín Cruz et al., (2009), la motivación interna mejora la transferencia de conocimiento de forma significativa; en mayor medida que la motivación externa, como puede ser una recompensa monetaria, etc.

La percepción dentro de la organización de la **obligatoriedad de avanzar en la transformación digital** también fue identificada como un factor relevante por varios entrevistados. Si los empleados perciben una falta de compromiso en la alta dirección será mucho más difícil que acepten los cambios necesarios y será un impedimento para el desarrollo de la COTD. Por ello, un compromiso claro que quede reflejado en la visión y estrategia de la PYME será de gran importancia. También tiene que haber un liderazgo claro en este sentido, que no permita dudar de la necesidad y obligatoriedad de la transformación digital, esto hará que sea más fácil desarrollar una COTD.

4.4.2 Modelo validado de competencia organizacional para la transformación digital

Los resultados obtenidos de las entrevistas nos han permitido validar el modelo de competencia organizacional para la transformación digital añadiendo las propuestas realizadas por los expertos. Este modelo validado de competencia organizacional se muestra en la Figura 4.5.

Este modelo permitirá a las PYMES identificar las capacidades digitales necesarias y desarrollar aquellas que no están disponibles. Un modelo basado en capacidades organizacionales

proporcionará a las PYMES las habilidades necesarias para responder al cambio de manera temprana, y esto permitirá que avancen en su madurez digital de forma constante.

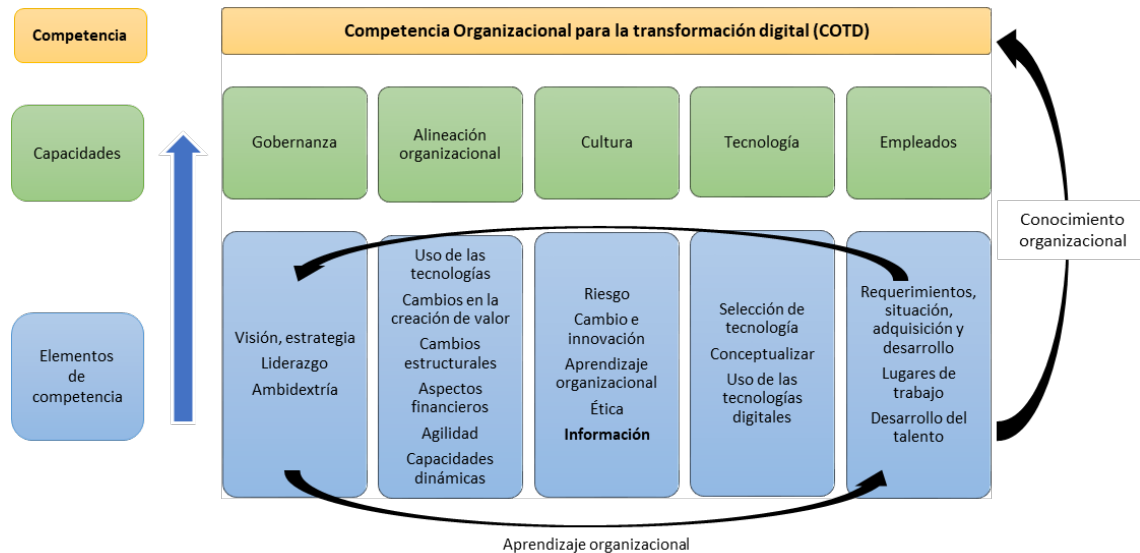


Figura 4.5. Modelo validado Competencia Organizacional de Transformación Digital. Fuente: Elaboración propia.

El modelo COTD finalmente propuesto ayudará a cumplir con los objetivos estratégicos organizacionales y la asignación de recursos hacia la transformación digital en base a las competencias organizacionales, en cuanto a cultura organizacional, visión sistémica del proceso y aprendizaje organizacional.

Además, en el modelo depurado se ha identificado el **conocimiento organizacional** como un recurso estratégico para la formación de los elementos de competencia y el avance en el desarrollo y madurez de la COTD. Sería importante investigar las acciones necesarias para promover, retener, compartir y utilizar el conocimiento organizacional; determinar cómo pueden ayudar los programas de capacitación; y explorar otros tipos de acciones como pueden ser las comerciales, etc.

Aunque hemos desarrollado el modelo de COTD desde una perspectiva interna, algunos entrevistados identificaron la competencia externa de las PYMES como un factor importante que servirá de habilitador de la transformación digital. La competencia existente en el mercado en el cual se desenvuelven las PYMES hace necesaria la transformación digital y por tanto desarrollar una COTD es de gran utilidad.

4.5 Definición conceptual de competencia organizacional para la transformación digital

En el capítulo 4 se ha desarrollado un **modelo de competencia organizacional para la transformación digital** que permitirá a las PYMES afrontar los cambios necesarios para avanzar en su madurez digital (Figura 4.5.). El modelo COTD tiene en cuenta el menor grado de formalización de las estrategias, procesos y nivel de organización de las PYMES en relación con las grandes empresas. Además, permite identificar los elementos de competencia y capacidades organizacionales relevantes para el crecimiento habilitado digitalmente, además de servir como punto de partida para esfuerzos de digitalización más conscientes y sistemáticos en las PYMES a nivel de empresa.

El modelo COTD también favorecerá que los directivos sean conscientes de que la transformación digital no solo es cuestión de adoptar nuevas tecnologías, sino que precisa de un cambio de mentalidad y prácticas de liderazgo. Los directivos de las PYMES podrán entender mejor cuáles son los factores que han de gestionarse para conseguir un crecimiento habilitado por las tecnologías digitales.

Por tanto, se puede afirmar que todas las PYMES disponen o pueden desarrollar recursos y capacidades digitales que se pueden entrenar y fomentar, y que podrán llegar a convertirse en una competencia organizacional de transformación digital, de acuerdo al modelo COTD. Esta competencia permitirá a las PYMES avanzar en la madurez digital de su negocio.

Además, se puede proponer una **definición de Competencia Organizacional para la Transformación Digital**, tomando como base la revisión realizada de la literatura académica existente en WoS y Scopus, de transformación digital y competencia organizacional, que permitió desarrollar el modelo de COTD (Figura 4.3.) y la validación realizada por los expertos (Figura 4.5.):

“la habilidad de las PYMES para integrar personas, recursos, tecnología, procesos, estructura y cultura en una transformación digital con un gobierno y estrategia que las respalda. La Competencia Organizacional para la Transformación Digital debe estar específicamente alineada con la misión, visión y estrategia de la PYME, y su propósito ha de ser alcanzar los objetivos marcados por la dirección y asegurar el continuo avance en la madurez digital, sirviendo de base para alcanzar una ventaja competitiva”

También se ha propuesto un **esquema para el desarrollo de las capacidades organizacionales que son la base de la COTD** (Figura 4.4). Se configura como un proceso continuo donde los empleados participan en procesos incrementales de transformación digital que están influenciados por un contexto interno y externo a la organización, en los cuales tiene especial importancia el aprendizaje organizacional.

Los resultados obtenidos en este capítulo contribuyen a una mejor comprensión de todos los procesos que permiten el avance de la transformación digital y su relación con la formación y desarrollo de los elementos competenciales que constituyen las capacidades de transformación digital en las PYMES. El modelo se basa en teorías y modelos de aprendizaje organizacional y competencia organizacional.

Una posible futura línea de investigación en relación con los resultados obtenidos en este capítulo sería analizar la relación causal-lógica entre los elementos de competencia, tal como propuso uno de los entrevistados, con el fin de comprender mejor el proceso de aprendizaje organizacional y la dinámica de formación y desarrollo de los elementos competenciales durante el proceso de aprendizaje organizacional. Otra necesidad identificada por uno de los entrevistados, que podría dar lugar a una nueva vía futura de investigación, consistiría en desarrollar un proceso planificado que permita a la gerencia identificar inicialmente las capacidades y elementos de competencia en las PYMES.

Otras extensiones que podrían realizarse a partir de los resultados de este capítulo serían la profundización y ampliación del alcance de la investigación, a través de un mayor número de entrevistas, casos de estudio y avances en la madurez digital de las PYMES gracias a la implementación del modelo COTD, para comprobar la viabilidad y utilidad del modelo.

Sobre la base de los resultados de este capítulo se escribieron dos artículos, que fueron aceptados para su publicación en medios académicos acreditados:

- Los resultados de la investigación correspondiente al desarrollo del modelo COTD se presentaron en el congreso PRO-VE 2020, las actas del congreso se publicaron por *Springer, IFIP AICT series*, y se enviaron para ser indexadas a Scopus, Web of Science y DBLP.
- En cuanto a los resultados de la investigación correspondiente a la mejora del modelo COTD se presentaron en un artículo en el CIO 2020, el cual fue aceptado para su

publicación por la revista *Journal of Industrial Engineering and Management* que lo publicó en enero de 2021.

Además, el modelo COTD desarrollado permitirá a las PYMES transformarse digitalmente para que puedan adaptarse con éxito al nuevo entorno competitivo generado por las tecnologías digitales y caracterizado por la innovación y el cambio constante. Esta necesidad de avanzar en la transformación digital conllevará necesariamente repensar y modificar el modelo de negocio de las PYMES. Como consecuencia, aparecerán nuevos modelos de negocio que no existían previamente y otros dejarán de ser competitivos. Por esta razón, en el siguiente capítulo de la tesis se procederá a estudiar cómo el avance en la transformación digital afecta a los modelos de negocio de las PYMES, cómo deben afrontar el cambio necesario y de que forma el modelo de competencia organizacional para la transformación digital puede ayudar a realizar el cambio y madurar digitalmente.

CAPITULO 5: Cambio del modelo de negocio impulsado por las tecnologías digitales.

La integración y explotación de las nuevas tecnologías digitales que han surgido en los últimos años ha cambiado las relaciones comerciales y desembocado en una economía digital en la cual las PYMES han de competir. Las empresas están aprovechando las transformaciones posibles gracias a la utilización de las nuevas tecnologías digitales para diferenciarse de su competencia, **creando nuevos modelos de negocio y repensando cuáles son las necesidades de sus clientes** (Linz et al., 2017).

Un estudio realizado por Berman (2012) reveló que las empresas que tenían un plan sistemático para la integración de los componentes físicos y digitales de las operaciones podían transformar sus modelos de negocio exitosamente. Estas empresas ponían el centro de atención en dos actividades complementarias: la remodelación de las propuestas de valor para el cliente y la transformación de las operaciones usando las tecnologías digitales para conseguir una mayor interrelación con el cliente. Para conseguir avanzar en estas dos actividades las empresas están desarrollando un nuevo conjunto de capacidades organizacionales.

Los trabajos de investigación académica realizados con un enfoque en la innovación de modelos de negocio de las PYMES, fomentados por la transformación digital, aún son reducidos (Bouwman et al., 2019; Heikkilä et al., 2018; Visnjic et al., 2016) y requieren de atención por parte de la comunidad académica.

Por ello, en este capítulo se hace un estudio de cómo va a afectar la transformación digital al modelo de negocio de las PYMES y cómo el desarrollo de capacidades organizacionales y elementos de competencia, de acuerdo con el modelo competencia organizacional para la transformación digital, puede facilitar los cambios necesarios para crear nuevos modelos de negocio.

Este capítulo se estructura como se indica a continuación: en el primer apartado, se realiza una revisión de cómo las nuevas tecnologías digitales fomentan el cambio de modelo de negocio, así como un análisis de cuál debe ser la Visión que adopten las PYMES en el futuro digital. En el siguiente apartado, se hace una aproximación de cómo el desarrollo y aplicación de las capacidades organizacionales y elementos de competencia identificados en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital pueden fomentar el cambio del modelo de negocio de las PYMES. A continuación, se incluye un estudio de caso de inicio de un nuevo modelo de negocio en unas PYMES. Este caso servirá para demostrar cómo las PYMES necesitaron desarrollar muchos

de los elementos de competencia que se han identificado en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital. Estos elementos de competencia contribuirán a crear un nuevo modelo de negocio y servirán para sentar las bases para construir una competencia organizacional para la transformación digital, que les permita avanzar en su madurez digital. Por último, expondremos las conclusiones obtenidas en este capítulo.

5.1 Modelos de negocio y transformación digital

Tradicionalmente, las definiciones de modelo de negocio han estado enfocadas en la forma de crear y capturar valor que tienen las empresas para sus clientes y para sí mismas. Según Teece (2010), este enfoque del concepto de modelo de negocio está mal entendido y su definición no es la adecuada. De hecho, propone una definición más amplia de modelo de negocio, como la forma en que una única organización o una red de organizaciones colaboran a un nivel estratégico y operativo para ofrecer y explotar productos que se ofrecen a los clientes.

En este apartado se va a determinar cómo las nuevas tecnologías digitales fomentan el cambio de modelo de negocio de las PYMES y cuál debe ser el rol que adopten en el futuro digital.

5.1.1 Entender el modelo actual de negocio

Toda empresa que actúa en el mercado lo hace de acuerdo con un modelo de negocio eficaz, que cumple con una propuesta de valor para los clientes y genera beneficios para la empresa, utilizando unos recursos y procesos clave. Entendiendo su modelo de negocio, los directivos de las empresas pueden valorar si puede cumplir con una propuesta de valor diferente para los clientes o si debe desarrollarse uno nuevo para aprovechar las nuevas oportunidades.

Según Johnson et al. (2008), un modelo de negocio consta de cuatro elementos que se interrelacionan para crear y entregar valor de forma exitosa (Figura 5.1.). Estos son los siguientes:

- Propuesta de valor para el cliente
- Fórmula de beneficios
- Recursos clave
- Procesos clave

Estos cuatro elementos forman la base de cualquier modelo de negocio. El elemento más importante es la propuesta de valor para el cliente. Articular una forma de satisfacer una necesidad del cliente mejor que nuestros competidores es la base de un modelo de negocio exitoso. El otro elemento básico consiste en desarrollar una fórmula de beneficio que aporte valor a la empresa a la vez que genera valor para el cliente. Los procesos y recursos clave detallan la forma de entregar el valor al cliente y a la empresa.

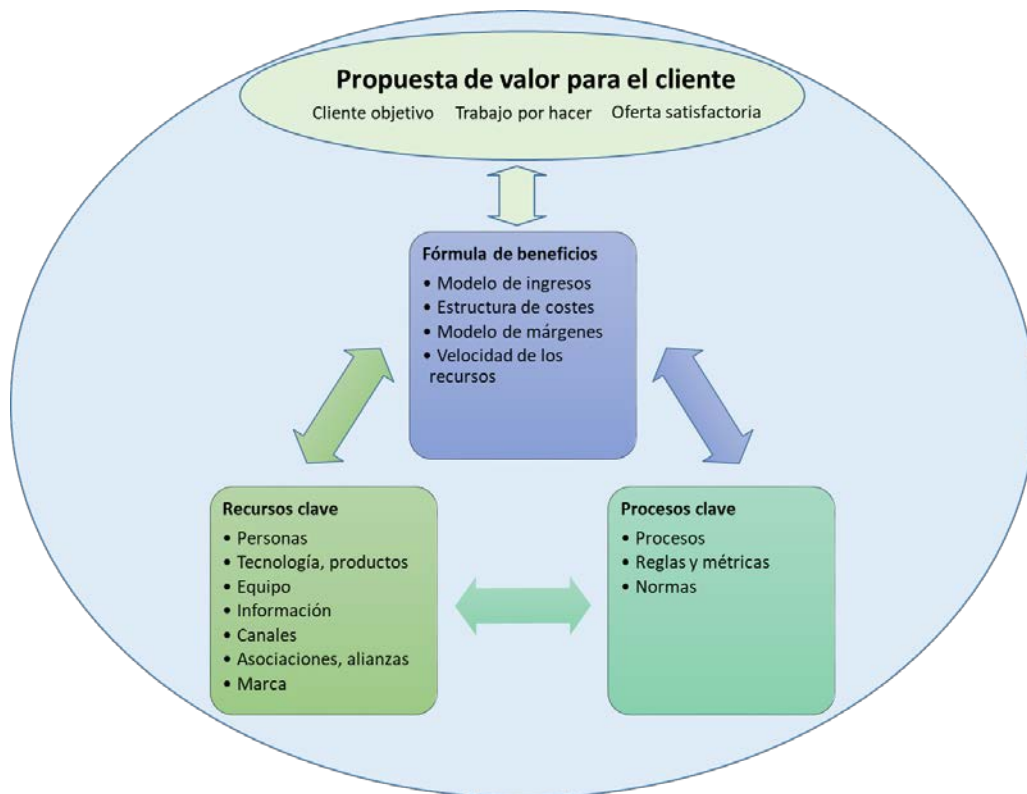


Figura 5.1. Modelo de negocio. Fuente: Adaptación de Johnson et al. (2008)

Enfocarse inicialmente en la propuesta de valor para el cliente y la fórmula de beneficios para la empresa hace comprender la forma en que recursos y procesos clave han de relacionarse entre ellos.

Los modelos de negocio exitosos pueden reorganizar el mercado y potenciar un crecimiento sostenido de las empresas. Es por ello por lo que los directivos han de saber identificar cuándo es necesario cambiar el modelo de negocio y de qué manera.

5.1.2 Identificar la necesidad/oportunidad de cambiar el modelo de negocio

Cuando hablamos de cambio de modelo de negocio tenemos que saber a qué nos estamos refiriendo, puesto que existen varias posibilidades diferentes de cambio fomentado por las tecnologías digitales (Figura 5.2), que los directivos pueden decidir implementar en las PYMES:

- Sustitución de productos o servicios
- Creación de nuevos productos o servicios
- Reconfigurar el modelo de reparto de valor
- Repensar la propuesta de valor
- Cambios que remodelan el sector

Para Bouwman et al. (2019) y Rachinger et al. (2019) un cambio del modelo de negocio implica una transformación radical de la propuesta de valor de una empresa.

Por otro lado, y siguiendo este mismo enfoque, otros autores definen el cambio del modelo de negocio como la modificación deliberada de uno o más de los elementos básicos, o la introducción de nuevos componentes básicos del modelo de negocio (Frankenberger et al., 2013; Hartmann et al., 2016).

Según Björkdahl y Holmén (2013), un cambio de modelo de negocio puede ser el resultado de nuevas combinaciones de productos, servicios nuevos o ya existentes, al igual que cambios en la posición competitiva de la empresa en el mercado y la gestión de procesos.

Para Zott et al., (2011), el cambio se produce cuando la empresa adopta actividades nuevas que definen su modelo de negocio, establece nuevos enlaces entre actividades preexistentes o cambia los actores comerciales de la empresa.

Otros autores como Lindgardt et al. (2009) se centran en la entrega de valor como elemento clave. Así, definen el cambio del modelo de negocio como la reinención de alguno de los componentes que hace que aparezcan nuevas formas de entregar valor.



Figura 5.2. Cambios en el modelo de negocio habilitados por las tecnologías digitales. Fuente: Adaptación de Westerman et al., (2014)

Las sucesivas olas de digitalización han producido cambios de diversa magnitud en los modelos de negocio de las PYMES. Aunque, tal y como hemos indicado en el capítulo 2 la transformación digital supone un cambio disruptivo en el modelo de negocio impulsado por la integración y combinación de las tecnologías SMACiT, **lo cual se traduce en el desarrollo de nuevos modelos de negocio a través de la transformación de la propuesta de valor y el modelo operativo.**

La transformación digital no consiste en una actualización de un programa informático o una mejora en la cadena de suministro si no que, normalmente, supone un impacto digital planificado sobre un modelo de negocio que funciona razonablemente bien. Es por ello por lo que la empresa ha de valorar inicialmente si puede remodelar sus procesos existentes y después, en caso afirmativo, decidir si resulta rentable cambiar el modelo actual por uno nuevo. Los esfuerzos para transformar el modelo de negocio han de tener sentido en función de conseguir una mejora en los procesos clave de la empresa que compensen los costes y el tiempo requeridos por el esfuerzo de transformación digital (Westerman et al., 2014).

La innovación del modelo de negocio es una decisión que ha de tomarse de forma premeditada y planificada puesto que, con frecuencia, requerirá crear nuevos productos que afectarán a la competencia sin alterar de forma esencial el modelo de negocio. Sin embargo, en otras ocasiones,

generar un nuevo crecimiento requerirá no solo adentrarse en un nuevo mercado, sino también en un nuevo modelo de negocio. Esto no es sencillo y requerirá de una decisión razonada por parte de la gerencia de la empresa.

Según Johnson et al. (2008) podemos distinguir cinco situaciones que con frecuencia pueden requerir un cambio de modelo de negocio habilitado por las tecnologías digitales:

1. Una tecnología digital disruptiva que ofrece la oportunidad de satisfacer las necesidades de grupos de clientes potenciales que actualmente quedan fuera de nuestro mercado. Las soluciones existentes son demasiado caras o complicadas para ellos. También puede permitir democratizar productos para mercados emergentes.
2. Posibilidad de obtener rentabilidad de una nueva tecnología agregándola dentro de un nuevo modelo de negocio o aprovechando una tecnología que se ha probado en otro sector para llevarla a uno totalmente diferente.
3. La oportunidad de redefinir la actividad de la empresa hacia donde no existía previamente, creando una forma de trabajar que no existía y especializando sus productos cada vez más. Este enfoque permite a las empresas rediseñar la rentabilidad del sector en el cual se desenvuelven.
4. Las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías digitales pueden provocar que competidores de bajo nivel puedan alcanzar altos niveles de competitividad y amenazar la situación de la empresa en el mercado. Las empresas que actúan en el mercado pueden verse obligadas a defenderse de estos competidores y eso provocar un cambio en el modelo de negocio.
5. La necesidad de adaptarse y responder a los cambios que se producen en la competencia del mercado. Es inevitable que el modelo de negocio que ha servido a la empresa en el mercado, con el tiempo deba adaptarse a los cambios que se van produciendo.

Aunque abordar el cambio del modelo de negocio de las PYMES se está convirtiendo en una necesidad, tal y como hemos señalado en el capítulo 2, para alguna de ellas esa necesidad no es inmediata (Andriole, 2017). **Evaluar la posibilidad y la rentabilidad de realizar la transformación digital en un momento determinado se convierte de esta manera en una actividad estratégica para los gerentes de las PYMES.** Puede darse la situación de que el cambio sea posible, pero no rentable (Figura 5.3.).

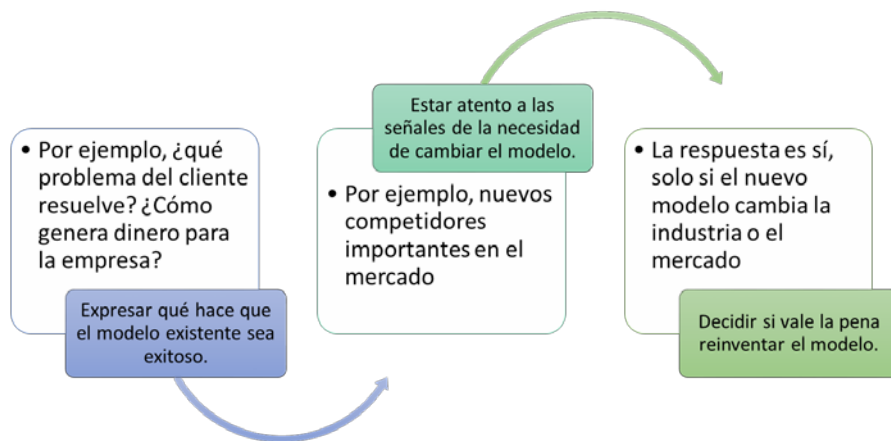


Figura 5.3. Marco de decisión para cambio de modelo de negocio. Fuente: Adaptación de Johnson et al. (2008)

Según Johnson et al. (2008), las empresas han de estar seguras de que la oportunidad que se presenta tiene la magnitud suficiente para justificar el esfuerzo, en caso contrario, no deberían iniciar el cambio de su modelo de negocio. El cambio ha de implicar el desarrollo de un modelo de negocio nuevo o que modifique las reglas de juego del mercado, ir en otra dirección supondría para la empresa perder tiempo y dinero. Los gerentes han de planificar y decidir cuál será el rol de la PYME en la futura economía digital.

5.1.3 El rol de la PYME en el futuro digital

WEF/Bain & Company (2018) son de la opinión de que las empresas han de tener una **Visión propia de cómo van a competir en un futuro digital**, de igual manera que lo hacen con la estrategia tradicional. Decidir cuál será el papel de la empresa en un futuro puede ser una tarea difícil, y los directivos han de identificar y evaluar diferentes posibilidades que les permitan construir la Visión de dónde quieren que esté su empresa en el futuro (Figura 5.4.).

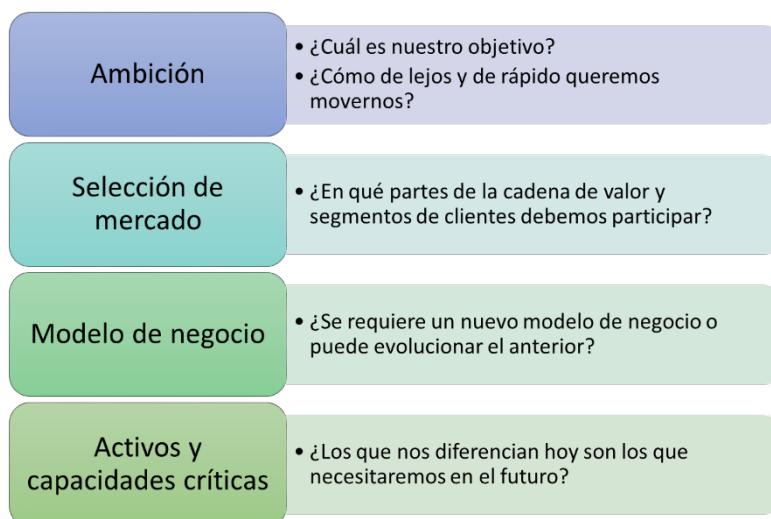


Figura 5.4. Evaluación para desarrollo de la Visión. Fuente: Adaptación de WEF/Bain & Company (2018)

Uno de los problemas a los cuales se enfrentan todos los directores de las empresas es cómo encontrar las oportunidades que las nuevas tecnologías digitales pueden ofrecer. Según Westerman y Bonnet (2015), esto implica un ejercicio para romper suposiciones e ir más allá de la mentalidad actual, repensando supuestos tales como la relación con los clientes, la forma de dirigir las operaciones, la organización de la empresa e incluso el modelo de negocio.

El uso de las tecnologías digitales dentro de un contexto específico es lo que posibilita a la empresa a identificar nuevas formas de crear valor, en consonancia con la idea de que la transformación digital es un proceso de cambio continuo (Kane, 2014; Kane et al., 2015b; Vial, 2019).

Es común en muchas PYMES la carencia de una Visión estratégica de la transformación digital, de sus posibilidades y consecuencias. Normalmente las PYMES se centran en digitalizar procesos internos, desarrollo de páginas web o posibilitar el comercio electrónico, enfocando la transformación digital como un proceso gradual. Es mucho más fácil para las PYMES ir cambiando de forma continua su configuración actual que aplicar un cambio radical y puntual de su modelo de negocio, y es por ello que las necesidades reales del cliente raramente se tienen en cuenta (Gruber, 2019).

Una vez definida de forma clara la Visión de la empresa, la siguiente tarea es transformarla en acción. Es necesario definir el camino a seguir para pasar de la Visión a largo plazo a algo que pueda ponerse en práctica en el momento actual.

Vial (2019) destaca que tanto la alteración del modelo de negocio actual como su redefinición pueden realizarse a través de cuatro cambios destacados (Figura 5.5.):

Las tecnologías digitales tienen el potencial de generar innovaciones disruptivas que pueden **cambiar** de forma significativa **las propuestas de valor** con una orientación cada vez mayor a la prestación de servicios.

Por otro lado, la transformación digital puede permitir a las empresas **reformular sus redes de valor**.

Las empresas pueden utilizar las tecnologías digitales para efectuar **cambios en los canales de distribución y ventas**; bien creando nuevos canales de cara al cliente o aprovechando las ventajas que proporcionan los nuevos desarrollos de software para coordinar de forma efectiva las actividades de las empresas.

Las tecnologías digitales pueden contribuir a la **agilidad** y a la **ambidextría** organizacional ayudando a las empresas a adaptarse con rapidez a los cambios en el medioambiente en el cual se desenvuelven y combinando exitosamente la innovación digital con la explotación de los recursos disponibles en el momento actual.

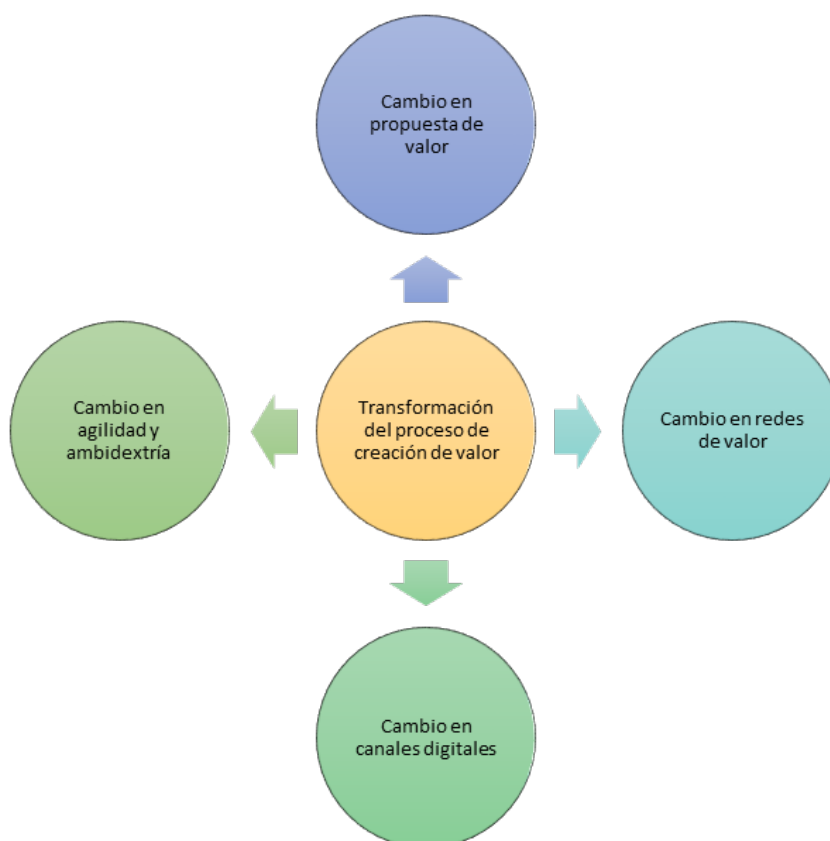


Figura 5.5. Nuevas formas de crear valor generadas por las tecnologías digitales. Fuente: Adaptación de Vial (2019)

5.2. Aplicación de la competencia organizacional de transformación digital al cambio del modelo de negocio

En esta sección se hace una aproximación a la transformación digital de los modelos de negocio de las PYMES facilitado a través del desarrollo de los elementos de competencia y capacidades digitales organizacionales que se han identificado como integrantes de la competencia organizacional para la transformación digital desarrollada en el capítulo 4. Estos elementos de competencia y capacidades organizacionales actuarán como habilitadores digitales del cambio de modelo de negocio de las PYMES.

El primer paso lo constituye la puesta en marcha de una estrategia digital que favorezca el cambio, así como impulsar un modelo de negocio flexible como elementos clave para la transformación digital exitosa. No obstante, esto no es suficiente. Será determinante la velocidad en el desarrollo y la calidad de las capacidades de transformación digital necesarias para ejecutar la estrategia mientras sigue evolucionando.

En el capítulo 4 se ha desarrollado una competencia organizacional para la transformación digital que pretende ayudar a las PYMES a avanzar en la madurez digital de sus negocios. **Las capacidades digitales identificadas y definidas en el capítulo 4 actuarán como habilitadores digitales o potenciadores de la transformación digital del modelo de negocio.** Las capacidades digitales son esenciales y constituyen de forma conjunta la fuerza impulsora que permite alcanzar la Visión estratégica. Son el “motor de la transformación” ya que permiten impulsar y acelerar drásticamente la transformación digital del modelo de negocio. Éstas son (Figura 5.6.):

- Gobernanza y toma de decisiones basadas en datos.
- Alineación organizacional. Modelo operativo de la PYME que determina cómo se implementan los otros habilitadores digitales.
- Cultura orientada al cambio, con capacidad para generar aprendizaje y conocimiento organizacional.
- Tecnología utilizada para hacer las cosas.
- Aprovechar las aportaciones de los empleados.

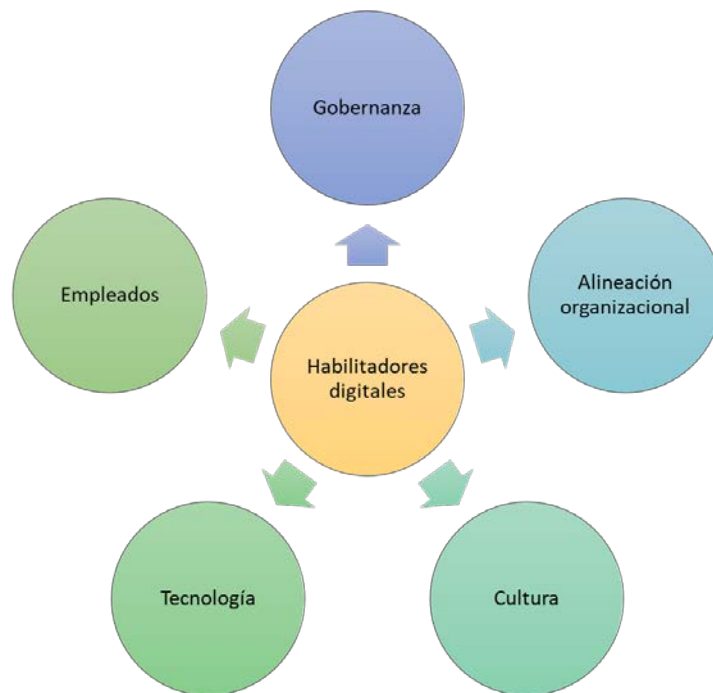


Figura 5.6. Habilitadores digitales para transformación del modelo de negocio. Fuente: Elaboración propia.

Al igual que las empresas se están transformando, los elementos de competencia que actúan como habilitadores digitales han de desarrollarse y posteriormente irán transformándose.

La **gobernanza** debe alinearse con la transformación digital de la PYME; unas estructuras de gobierno flexibles y manejables serán de vital importancia. El liderazgo digital es una capacidad esencial que han de desarrollar los gerentes de las PYMES para avanzar en la transformación digital. Un liderazgo que involucre a los empleados y ayude a crear una masa crítica favorable a la transformación digital ayudará a conseguir los objetivos marcados. Además, los líderes utilizarán estas capacidades digitales como una ayuda en la toma de decisiones, que se harán en base a datos y al análisis predictivo y prescriptivo que marcará hacia donde se orientan las oportunidades futuras. Los directivos de las PYMES han de avanzar en la transformación digital, a la vez que van desarrollando las capacidades digitales que permitan a la empresa sostener las sucesivas olas de cambio que irán produciéndose (Chang et al., 2011; Heavey et al., 2015; Soto-Acosta et al., 2018).

La **alineación organizacional** de las estructuras organizativas hacia la transformación digital es uno de los mayores desafíos a los que se enfrentan los gerentes de las PYMES. Las estructuras organizacionales en la era digital han de permitir la agilidad necesaria para la toma de decisiones rápida, fomentar la colaboración entre funciones y socios externos, y una gestión de riesgos eficaz. WEF/Bain & Company (2018) indica que el éxito se incrementará notablemente al gestionar cuatro actividades claves de forma diferente:

1. Coordinar las iniciativas más significativas de transformación digital de forma centralizada para, a continuación, integrarlas dentro del modelo de negocio.
2. Fomento de la colaboración interfuncional, la agilidad y la asunción de riesgos; que permitan satisfacer la creciente demanda de innovación.
3. Formar equipos de trabajo ágiles para encargarse de las innovaciones consideradas clave. Aprovechar los conocimientos profundos del cliente para desarrollar nuevos productos, probarlos con los clientes e ir mejorando progresivamente. Esto permite ir rediseñando su modelo operativo.
4. Participar de forma activa en el ecosistema en el que se desenvuelve buscando maneras de crear ventajas comunes y una diferenciación competitiva a través de redes colaborativas. En la actualidad las empresas no actúan de forma individual, el éxito precisa de la creación de un ecosistema de asociaciones.

Otro elemento que permite avanzar en el proceso de alineación organizacional es el desarrollo de capacidades dinámicas que faciliten la adaptación a entornos caracterizados por el cambio.

Además, será necesario cambiar la **cultura** de la empresa, lo cual es esencial para cambiar el modelo de negocio. La cultura lo abarca todo, se despliega a través de cada acción que se toma en la empresa, incluyendo qué se va a producir o el servicio a ofrecer, qué empleados se contratan y cómo se gestionan, clientes, qué se mide y se informa, etc. Las normas culturales son reglas, hábitos y creencias de todos los integrantes de la empresa que se traducen en una serie de valores, costumbres y tradiciones que definen su forma de funcionamiento, así como sus fuentes de crecimiento y valor.

Para cambiar la cultura de la empresa es necesario que los líderes cambien su propia cultura. El cambio cultural de los líderes requiere desafiar sus propios prejuicios o creencias previas, y para ello pueden seguir tres pasos:

1. Examen de sus valores personales para poder redefinirlos
2. Comunicar los nuevos valores en toda la empresa
3. Medición de aquello que realmente importa, es decir, el desempeño de las nuevas iniciativas de transformación digital y las inversiones que serán necesarias.

Por otro lado, la cultura está íntimamente ligada al talento, una de las tareas más difíciles de abordar en la transformación del modelo de negocio de las empresas será fomentar el talento necesario para desarrollar una nueva cultura en la empresa.

Aunque cada empresa tiene su propia cultura, el fomento de la agilidad, la colaboración interfuncional y la innovación, así como la toma de riesgos, se convierten en elementos determinantes que favorecerán el éxito en la nueva era digital. Los esfuerzos destinados al desarrollo de una

capacidad digital de cultura pueden generar resultados significativos en el corto plazo. Los cambios positivos en la cultura, por lo general, originan ciclos virtuosos que permiten mejorar el compromiso de los empleados, la productividad e incluso el desempeño comercial.

La **tecnología** se ha convertido en un aspecto estratégico para las empresas. El desarrollo de los modelos de negocio fomentados por las tecnologías digitales y el enfoque de la gestión centrado en datos hace que los gerentes la hayan incluido en un lugar destacado en su agenda.

Conocer la tecnología, comprenderla y tomar decisiones en base a datos, es una nueva habilidad de la alta dirección que debe fortalecerse. Es importante realizar una reflexión interna sobre qué tecnologías deben cambiar y cuáles no, puesto que sistemas tecnológicos existentes pueden ser susceptibles de una actualización y cumplir con nuevos objetivos comerciales. Las empresas deben alinear su estrategia con su arquitectura tecnológica.

Una habilidad organizacional importante a desarrollar es la conceptualización: determinar cómo influirá en el modelo de negocio una nueva tecnología digital. Según Kane *et al.* (2015), se trata de una capacidad de la que aún carecen muchas empresas en las etapas iniciales de la transformación digital.

De acuerdo con WEF/Bain & Company (2018), una fórmula de éxito incluirá una arquitectura de tecnología diseñada para las tecnologías digitales, potenciada por un modelo operativo de tecnología inteligente y colaborativa. Esta arquitectura permitirá a la empresa operar con velocidad y personalización simultáneamente.

Conseguir los **empleados** con las habilidades necesarias para la transformación digital del modelo de negocio no siempre es fácil. Según Sousa y Rocha (2019), es fundamental establecer un plan de formación que permita a los trabajadores actuales desarrollar sus habilidades digitales, a la vez que es probable que sea necesario realizar nuevas contrataciones para cubrir por completo la brecha de habilidades.

El desarrollo de las denominadas “habilidades blandas” se consolida como elemento clave para el desarrollo de los empleados en la era digital, y facilitador para el trabajo eficaz en equipos ágiles multifuncionales. La aptitud de los empleados para el trabajo en red es clave y precisa de un desarrollo de habilidades basadas en valores.

Adquirir, desarrollar y desplegar el talento dentro de la empresa se convierte, por tanto, en una actividad clave en la gestión de los empleados. Asimismo, mantener el talento y lograr su compromiso con la transformación digital requerirá de una estrategia concreta por parte de la gerencia de la empresa. Los empleados quieren percibir que su trabajo es importante, que forman parte de una cultura de acuerdo con sus valores y sentirse realizados en sus trabajos.

En definitiva, las empresas han de diseñar un sistema moderno de gestión del talento, necesario para la transformación digital, que debe integrar los medios digitales necesarios para identificar, adquirir, involucrar, recompensar, desplegar, desarrollar y retener al talento.

Los elementos de competencia que es necesario fomentar para desarrollar las capacidades digitales de nuestra competencia organizacional para la transformación digital están fuertemente interconectados. Así, por ejemplo, los integrantes de un grupo de trabajo deberán estar focalizados en fomentar su entorno tecnológico y el modelo operativo. Uno de los mayores desafíos está relacionado con potenciar la flexibilidad de la arquitectura tecnológica, a la vez que se gestionan los sistemas antiguos, alcanzar la agilidad en la organización, la creación de talento y el desarrollo de una cultura que fomente la transformación digital.

El desarrollo de elementos de competencia que sirven para construir las capacidades digitales y su mejora continua permitirá preparar a las PYMES para cambiar y remodelar sus modelos de negocio de forma continua a medida que van integrando de forma progresiva las nuevas tecnologías digitales.

En el siguiente apartado se muestra un estudio de caso en el cual se analiza qué elementos de competencia y capacidades organizacionales, coincidentes con las identificadas en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital, se desarrollaron y aplicaron para fomentar el cambio de los modelos de negocio de tres PYMES.

5.3 Estudio de caso: Desarrollo de elementos de competencia digitales como impulsores del cambio de modelo de negocio

En esta sección se presenta un caso real que había consistido en la creación de un prototipo de plataforma digital multilateral por una PYME, DIMA 3D, con el objetivo de implantar una red global de suministro de piezas de repuesto fabricadas con las tecnologías de impresión 3D. En el caso que se presenta participaron otras dos PYMES, además de DIMA 3D.

Este estudio de caso servirá de base para probar cómo, las tres PYMES, desarrollaron y utilizaron elementos de competencia y capacidades digitales coincidentes con las identificadas en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital, desarrollado en el capítulo 4. Estos elementos de competencia desarrollados sirvieron a las PYMES estudiadas para crear un nuevo modelo de negocio, actuando como impulsores del cambio, tal y como se describirá en la sección 5.4.

Los resultados del proyecto de creación del prototipo de plataforma digital multilateral se recogieron en un artículo que fue publicado por la revista *Sustainability*, en marzo de 2020, titulado “*New Business Models for Sustainable Parts Logistics: A Case Study*” (González-Varona et al., 2020b).

5.3.1 PYMES y fabricación aditiva

La fabricación aditiva (o impresión 3D) permite la generación de componentes directamente desde información 3D y materias primas, mediante la utilización de impresoras 3D específicas. Como resultado, la incorporación de la fabricación aditiva en los procesos de producción ha dado lugar a las llamadas cadenas de suministro digitales (Büyükoçkan y Göçer, 2018). Las cadenas de suministro tradicionales se componen de un conjunto de instalaciones dispersas geográficamente que necesitan comunicarse a través de una red física para transportar. Sin embargo, en una cadena de suministro digital, la información de fabricación puede “viajar” a través de una red digital de una instalación a otra.

El estudio se había centrado en la fabricación aditiva de repuestos. Los fabricantes debían asegurarse la disponibilidad de repuestos para sus clientes, pero la demanda de repuestos es errática (Wyman, 2017). Una posible solución era anticiparse a la demanda de los clientes y crear un stock de seguridad de repuestos, que favorece tiempos de entrega más cortos, pero también implica grandes necesidades de inventario. Sin embargo, la “fabricación in situ y bajo demanda” que permite la fabricación aditiva es más eficiente que las soluciones tradicionales y permite una reducción de los costes de producción (Heinen y Hoberg, 2019), evitando la necesidad de un stock de seguridad.

Después de realizar una revisión de la literatura sobre el impacto de la fabricación aditiva de repuestos, se concluyó que **la mayoría de los estudios se han centrado en la perspectiva de las grandes empresas**. Parece claro que estas empresas pueden aprovechar su infraestructura existente para explotar las ventajas de fabricación aditiva de repuestos. Sin embargo, este no es el caso de las PYMES, que a menudo producen piezas de repuesto según se les demanda y envían componentes directamente al usuario final. Dado el creciente número de PYMES globales (es decir, PYMES que fabrican localmente y venden globalmente), estas empresas necesitaban ayuda para adoptar la fabricación aditiva de piezas de repuesto.

Para cubrir esta brecha, como parte de esta tesis doctoral, se presenta un caso de estudio que muestra cómo **el desarrollo de una plataforma digital multilateral** para gestionar una cadena de

suministro digital de repuestos **tuvo el potencial de generar cambios en los modelos de negocio de las PYMES involucradas, con un impacto positivo en la eficiencia y la sostenibilidad.**

Además, en la sección 5.4 se mostrará cómo facilitó el desarrollo de elementos de competencia y capacidades digitales organizacionales coincidentes con las identificadas en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital. Estos elementos de competencia y capacidades digitales organizacionales actuaron como facilitadores del cambio y servirán de base para el desarrollo futuro de una competencia organizacional para la transformación digital.

5.3.2 Proyecto de prototipo de plataforma digital abierta

Este prototipo de plataforma había sido uno de los resultados del denominado Proyecto FIL3D, desarrollado por la empresa DIMA 3D financiado por la Comisión Europea a través del Proyecto FABulous (FABulous, 2014).

DIMA 3D, SL (Digital Manufacturing, Ltd.), fundada en 2013 y ubicada en Valladolid, se creó para fabricar y comercializar impresoras 3D innovadoras y para ofrecer servicios de valor añadido de impresión 3D. Casi la mitad de los esfuerzos de la empresa se dedican a Investigación y Desarrollo (I+D). También colabora con varios grupos de investigación de diferentes universidades en campos como materiales y bioaplicaciones, etc. La asociación de DIMA 3D con las empresas tradicionales de impresión digital ayudó a involucrar a los fabricantes locales dispuestos a participar en el proyecto FIL3D y deseosos de hacer evolucionar su negocio.

El **objetivo** del proyecto fue **proporcionar a la industria de repuestos una plataforma digital abierta** para respaldar el cambio de paradigma a una Cadena de Suministro Digital donde los productores locales imprimen en 3D bajo demanda las “existencias virtuales”.

Esta plataforma digital combina: (i) fabricación y entrega local, e (ii) integración de la tecnología de impresión 3D en el segmento industrial. Juntos, ambos factores reducirán los costes asociados con actividades de repuestos, generando ahorros para la industria y los clientes y mejorando la calidad del servicio prestado. La implementación de este proyecto tendrá un especial impacto positivo en las PYMES globales porque les permitirá garantizar el suministro de repuestos de una forma ambientalmente sostenible.

5.3.2.1 Servicio propuesto

El proyecto tenía un objetivo global: poner en contacto a los fabricantes operativos globales, productores locales y clientes, cubriendo toda la cadena de suministro. DIMA 3D sería la gestora de la plataforma. El esquema general del servicio se muestra en la Figura 5.7.

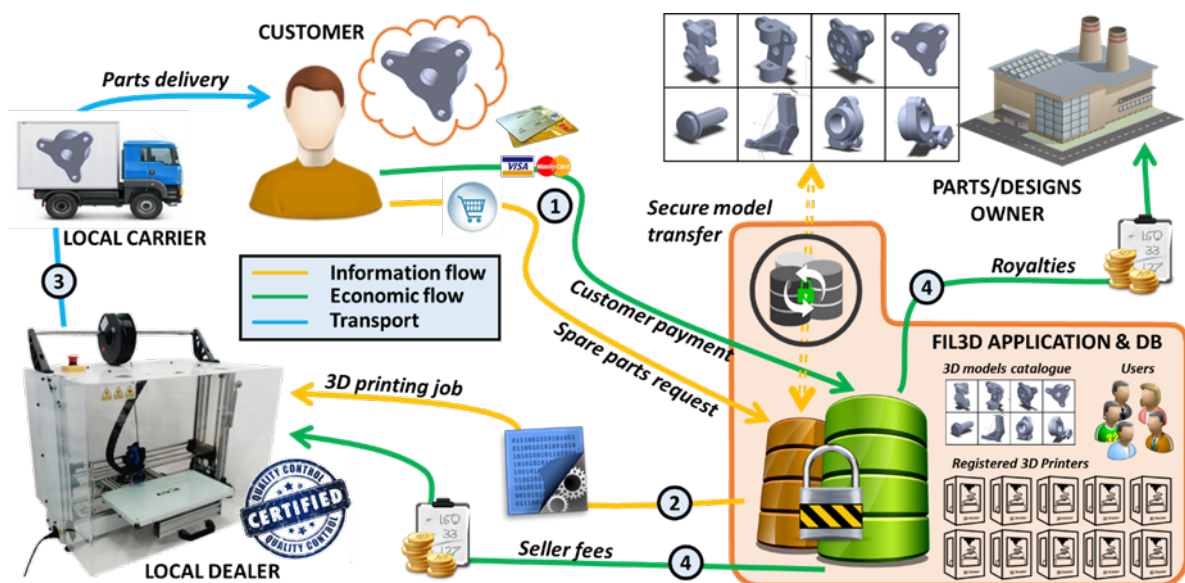


Figura 5.7. Diagrama de flujo del servicio prestado por la plataforma. Fuente: Elaboración propia.

La plataforma está respaldada por una base de datos (parte inferior derecha de la Figura 5.7) que contiene la siguiente información: conjunto de diseños 3D de diferentes fabricantes, centros de impresión 3D y clientes registrados.

La plataforma funciona de la siguiente manera. Cuando un cliente necesita una pieza de repuesto:

1. Los clientes inician sesión en el sistema para solicitar una pieza de repuesto. El sistema ofrecerá una lista de impresores 3D registrados. Los clientes pueden utilizar esta información para comprar la pieza de repuesto que necesitan seleccionando su distribuidor local preferido.
2. El sistema busca y procesa el modelo 3D requerido en la base de datos y envía esta información a través de la cadena de suministro digital al distribuidor local seleccionado. Imprimir una pieza de repuesto requiere obtener permiso de un propietario, que es solicitado

antes de enviar las instrucciones al distribuidor local. Luego, el sistema procesa los modelos 3D poniendo en cola de forma remota el trabajo en el centro del distribuidor.

3. Una vez impresa la pieza de repuesto, se entrega al cliente directamente del distribuidor local.

5.3.3 Resultados: estudio de casos

Un número creciente de pequeños y medianos fabricantes de equipos y diseñadores de piezas venden productos en diferentes países o incluso en todo el mundo. Estos fabricantes necesitan proporcionar piezas de repuesto a sus clientes, pero no pueden permitirse un almacenamiento y una capacidad logística tan grandes.

Para probar el prototipo de plataforma digital, se habían llevado a cabo dos experimentos en los que participaron sendos socios industriales, que desempeñaron el papel de “diseñador/fabricante” (una fábrica de muebles y un productor de componentes electrónicos, respectivamente), y el “fabricante local” (DIMA 3D) desarrollador y gestor de la plataforma digital.

5.3.3.1 Experimento 1: El fabricante de muebles

La empresa que había desempeñado el papel de “diseñador/fabricante” fue un fabricante de muebles español. Es, de hecho, uno de los principales fabricantes de muebles de España y un pionero de la innovación en su sector, con varias patentes para accesorios y diseños integrados en muebles. Su sede se encuentra en Valladolid, España, pero también cuenta con puntos de venta en toda España y Portugal.

Esta empresa estaba muy involucrada en la impresión 3D para la creación de prototipos. De hecho, había desarrollado una patente de un cargador inalámbrico para dispositivos móviles que se integra en el reposabrazos de los sofás. Puesto que, desde el cargador no se puede conectar directamente a la madera, el componente electrónico está encapsulado en un marco de plástico que se inserta en el apoyabrazos (Figura 5.8).



Figura 5.8. Representación esquemática (no la patente real) del marco de plástico que cubre la conexión inalámbrica patentado por la empresa de muebles. Fuente: Elaboración propia.

Debido al uso regular de este dispositivo, en el que se colocan los dispositivos móviles para la carga inalámbrica, la cápsula de plástico es propensa al desgaste. Por tanto, la incorporación de este componente electrónico, a pesar de ser una oportunidad, también representa un desafío, ya que la empresa necesita garantizar repuestos para estas cajas de plástico.

El uso de la plataforma FIL3D debería permitir al fabricante llevar a cabo una gestión más eficiente de los repuestos: ya no será necesario que el fabricante almacene y gestione las referencias de los nuevos repuestos de plástico. Serán empresas cercanas al consumidor final las que producirán los repuestos, reduciendo así los costes de gestión de inventarios del fabricante.

El prototipo de la plataforma se había utilizado para probar cómo la empresa de muebles podía garantizar el reemplazo de este marco de plástico. Las valoraciones finales de la plataforma en términos de valor para la empresa fueron:

- Podrían evitar la inversión para administrar nuevos inventarios, al tiempo que reducen costes debido al período de garantía obligatorio.
- El servicio postventa será una nueva fuente de valor para la empresa, que le permitirá explotar sus innovaciones con coste marginal cero.

5.3.3.2 Experimento 2: Un fabricante de componentes electrónicos en el sector sanitario

En este caso, el papel de “diseñador/fabricante” lo había desempeñado un fabricante español de componentes electrónicos para equipos sanitarios. La sede de esta empresa se encuentra en Madrid, aunque la mayoría de sus clientes se encuentran en América Latina.

Los componentes electrónicos fabricados por esta empresa deben estar protegidos por una caja de plástico antes de que se integren en el equipo sanitario. Dada la amplia variedad de cajas, intentar garantizar el suministro de repuestos a través de sistemas tradicionales implicaría altos requisitos de inventario y un elevado coste en stocks y gestión de referencias.

Hacia tres años, la empresa había decidido que todas las cajas de plástico se producirían por fabricación aditiva con un productor confiable, para lo cual encontró un buen socio a 400 km de su sede, pero el proceso de gestión para enviar piezas de repuesto a sus clientes era largo y costoso dado que la mayoría de ellos se encontraban en América Latina. Este trámite logístico tradicional conllevaba un coste de operaciones administrativas de 25 horas y 28 días de tiempo promedio de espera en la aduana del país receptor.

Sin embargo, con las pruebas realizadas con la alternativa a la logística tradicional, utilizando el prototipo de plataforma digital y mediante el empleo de la plataforma FIL3D se produjo un coste de operaciones administrativas de 1 hora y un plazo de entrega de 5 días. En consecuencia, el ahorro de tiempo y costes era sustancial. Como la producción del repuesto se produce dentro del país del cliente, el tiempo de transporte es mucho inferior al del modelo logístico tradicional, al mismo tiempo que los trámites aduaneros dejaban de ser necesarios.

5.4. Utilización de elementos de competencia de transformación digital para el cambio del modelo negocio

En este apartado se van a indicar cuales fueron los elementos de competencia de transformación digital que se detectaron en las PYMES que participaron en el proyecto de desarrollo de la plataforma digital, cómo fueron desarrollados y utilizados durante el proyecto y cómo son compatibles con los identificados en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital construido en el capítulo 4.

Antes de continuar, señalar que las PYMES participantes en el proyecto no disponían de ningún marco o modelo de madurez que sirviera de guía y les facilitara el cambio necesario para abordar este proyecto de transformación digital. Esto está en línea con los hallazgos obtenidos en el estudio de caso del capítulo 3 y que sirvió de base para el avance de esta tesis doctoral.

Los cambios en los modelos comerciales afectarán a todas las empresas involucradas en la nueva cadena de suministro digital. Sin embargo, esta sección se centró en los modelos de negocio de las tres PYMES que participaron en el desarrollo y prueba de la plataforma digital multilateral.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos del análisis realizado a cada una de las tres PYMES que participaron en el proyecto:

DIMA 3D empresa desarrolladora y gestora de la plataforma digital:

DIMA 3D es una empresa de carácter tecnológico e innovador que ya contaba, en el momento de iniciar el proyecto, con una Visión de cuál debía ser su futuro digital a medio plazo.

Con carácter previo al inicio del proyecto, la empresa DIMA 3D disponía de una estrategia para la transformación digital de acuerdo al marco previsto en el apartado 5.2, desarrollada con el objetivo de conseguir flexibilidad, agilidad y una orientación hacia la transformación digital. El proyecto de prototipo de la plataforma digital multilateral se desarrolló dentro de la aplicación de la estrategia de transformación digital previamente definida y como un paso o actividad concreta a seguir para la transformación digital progresiva de la empresa.

Para fomentar la innovación constante y renovación de su modelo de negocio, DIMA 3D ya había realizado, con carácter previo, un análisis exhaustivo del mercado en el cual opera, de su base de clientes y de sus proveedores. DIMA 3D pretendía identificar necesidades de los actores en el mercado de fabricantes de productos con tecnología aditiva diferentes a las que actualmente estaba atendiendo, y que podían ser objeto de consideración. Es decir, debería servir para innovar el modelo de negocio y generar valor futuro para la empresa. Tal y como se indicó en el apartado 5.1.2, la transformación digital supone un esfuerzo planificado sobre un modelo de negocio que funciona razonablemente bien.

Una vez identificadas unas necesidades existentes en el mercado, y al comprobar que no se cubrían de forma eficaz, decidió iniciar el proyecto que permitió desarrollar un prototipo de plataforma digital multilateral y experimentar con los casos concretos de dos PYMES.

DIMA 3D, disponía de una gerencia que ejercía un liderazgo digital desde su constitución y que comprometía a los empleados con la transformación digital de la empresa. En este proyecto, fue necesario generar una masa crítica de empleados favorables a la experimentación con la transformación digital del modelo de negocio.

La alineación organizacional de DIMA 3D para la transformación de sus estructuras organizativas, permitió fomentar la participación activa en el ecosistema en el cual se desenvuelve. La búsqueda de ventajas comunes y la creación de redes colaborativas incrementa las posibilidades de éxito en la nueva economía digital. Esto requiere de un cambio de la cultura empresarial, en la cual se fomente los elementos determinantes para alcanzar el éxito, tales como el fomento de la agilidad, la colaboración interfuncional, la innovación y la toma de riesgos.

Por último, la tecnología y las habilidades de los empleados fueron dos capacidades digitales que se desarrollaron como elementos clave para la transformación digital del modelo de negocio y

que DIMA 3D necesitó tener en cuenta dentro de su proyecto para generar una plataforma digital multilateral. También fue importante la selección de las tecnologías digitales más relevantes para el propósito que se persigue, teniendo en cuenta que han de generar un valor económico para la empresa.

Tal y como se ha podido comprobar, para el desarrollo y experimentación se apoyó en los elementos de competencia digital de transformación digital ya disponibles, que actuaron como potenciadores digitales del cambio de modelo de negocio. En definitiva, actuaron como motor para la transformación.

Inicialmente DIMA 3D ya estaba madurando digitalmente, puesto que disponía de muchos de los elementos de competencia relevantes identificados en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital, tales como una estrategia de transformación digital, Visión, etc. Al finalizar el proyecto, DIMA 3D había desarrollado nuevos elementos de competencia, como por ejemplo los relacionados con la tecnología y los empleados. Asimismo, ha profundizado en la interacción y coordinación de estos elementos de competencia, a través de procesos y rutinas, sentando las bases para el desarrollo futuro de las capacidades organizacionales e incluso la competencia organizacional para la transformación digital, de acuerdo al modelo propuesto en el capítulo 4.

El fabricante de muebles:

Este fabricante ya conocía la tecnología de impresión 3D, puesto que la utilizaba para crear prototipos, pero no para fabricar los repuestos de plástico.

Los directivos habían identificado la necesidad de cambiar con el fin de poder garantizar las piezas de recambio para los clientes de forma eficiente y viable económicamente. Por ese motivo, decidieron participar en el proyecto de plataforma digital que lideró DIMA 3D, con el fin de determinar la viabilidad técnica y económica de participar en una cadena de suministro digital a nivel global dentro de una plataforma digital gestionada por una empresa externa.

Un resultado de los trabajos realizados por el fabricante de muebles durante la participación en este proyecto fue el desarrollo de elementos de competencia para la transformación digital, que finalmente facilitaran el cambio de modelo de negocio, aunque el logro de este resultado se alcanzó de forma inconsciente y no planificada.

El fabricante de muebles ya disponía de unos conocimientos organizacionales de transformación digital que se pueden identificar con varios elementos de competencia del modelo propuesto de competencia organizacional para la transformación digital. No obstante, los conocimientos iniciales con los que contaba no eran suficientes como para desarrollar las capacidades organizacionales que tendrían que servir de base para construir la competencia organizacional para

la transformación digital. Los elementos de competencia que se identificaron en el estudio fueron los siguientes.

Una nueva estrategia de transformación digital fue clave para conseguir el cambio y permitir involucrar a los empleados. El liderazgo digital fue la base para crear las condiciones necesarias para el éxito. Fue fundamental aplicar cierta ambidextría organizacional que permitió cubrir las necesidades de los clientes actuales del modo tradicional mientras madura la nueva cadena de suministro digital.

Para desarrollar el proyecto fueron precisos cambios en la configuración organizativa de la empresa que permita la agilidad necesaria para la posible integración de la nueva cadena de suministro de piezas de repuesto realizadas con tecnologías de impresión 3D por fabricantes locales cercanos al cliente.

La empresa consideró que participar en este proyecto serviría para fomentar el desarrollo de una cultura orientada al cambio, un elemento de competencia fundamental. Participar de una plataforma digital gestionada por una empresa externa y en la que participen otras empresas dentro de una cadena de suministro global permitirá reducir los riesgos que se asumen con el cambio.

Es importante resaltar que la empresa aplicó uno de los elementos de competencia organizacional clave, la conceptualización, es decir la capacidad de visualizar cómo una nueva tecnología puede mejorar la operativa de la empresa. En el caso concreto de la PYME de estudio, nos referimos a una plataforma digital para suministro de piezas de recambio.

Por último, hay que destacar la importancia de desarrollar el talento en la empresa y la utilización de los conocimientos adquiridos en la toma de decisiones, para que la empresa de muebles consiga adaptarse al cambio generado por la integración de las tecnologías digitales.

Al principio, el fabricante de muebles estaba en un nivel inicial de madurez, puesto que no disponía de muchos de los elementos de competencia relevantes identificados en el modelo de competencia organizacional para la transformación digital, tales como una estrategia de transformación digital, ambidextría, etc. Al finalizar el proyecto, el fabricante de muebles había desarrollado nuevos elementos de competencia, como por ejemplo una estrategia digital, agilidad o una cultura orientada al cambio. Asimismo, ha profundizado en la interacción y coordinación de estos elementos de competencia, a través de procesos y rutinas, sentando las bases para el desarrollo futuro de las capacidades organizacionales.

El fabricante de componentes electrónicos en el sector sanitario:

Esta empresa estaba totalmente comprometida con la producción de piezas de recambio con la tecnología de impresión 3D, pero se enfrentaba al problema de un servicio poco eficiente y valorado negativamente por los clientes.

Los directivos habían identificado la necesidad de cambiar: era preciso reconfigurar el modelo de negocio modificando la forma de entrega de valor a los clientes. Para ello decidieron participar en el proyecto de plataforma digital liderado por DIMA 3D, con el fin de determinar la viabilidad técnica y económica de construir una cadena de suministro digital a nivel global, aprovechando el *know-how* ya existente derivado de su experiencia en la producción de piezas de recambio mediante tecnologías de impresión 3D.

La participación en el proyecto precisó de la puesta en práctica y desarrollo de elementos de competencia de transformación digital que actuaron como **habilitadores digitales** del cambio de modelo de negocio.

El fabricante de componentes electrónicos ya disponía de una estrategia de transformación digital y necesitó desarrollar un liderazgo digital que le permitió involucrar en el proyecto a todos los empleados afectados por los cambios que podían producirse.

Para desarrollar el proyecto fueron precisos cambios en la configuración organizativa de la empresa, para reorientar la creación y distribución de valor en la empresa. Esta reorganización se vio favorecida por la agilidad organizacional ya desarrollada gracias a los cambios asumidos para utilizar la impresión 3D en la producción de repuestos.

El nuevo proyecto servirá a la empresa para seguir avanzando en el desarrollo de una cultura orientada al cambio, en la cual el riesgo se asume como algo normal y es fuente de aprendizaje.

Del mismo modo que lo hizo el fabricante de muebles, es importante resaltar cómo el fabricante de componentes electrónicos ha aplicado la conceptualización, es decir la capacidad de visualizar cómo una plataforma digital para suministro de piezas de recambio puede mejorar la operativa de la empresa.

Por último, el desarrollo del talento de los empleados, la formación y la acumulación de experiencia se convirtieron en determinantes para apoyar el cambio. Los empleados tuvieron que reimaginar los procesos antiguos y tomar conciencia de los nuevos procesos y decisiones que serán necesarios.

Previamente, el fabricante de componentes electrónicos ya había iniciado la transformación digital de sus actividades. Disponía de varios elementos de competencia de transformación digital que podían concordar con los identificados en el modelo de competencia organizacional para la

transformación digital, tales como una estrategia de transformación digital, agilidad, etc. Al finalizar el proyecto, el fabricante de muebles ha desarrollado nuevos elementos de competencia, como por ejemplo un liderazgo digital, conceptualización o fomento del desarrollo del talento de los empleados. Al igual que las otras dos empresas participantes en el proyecto, ha profundizado en la interacción y coordinación de estos elementos de competencia, a través de procesos y rutinas, sentando las bases para el desarrollo futuro de las capacidades organizacionales.

5.4.1 Limitaciones y aspectos a desarrollar

Si bien el proyecto para el desarrollo de la plataforma digital se ha probado en dos empresas de sectores diferentes, estas pruebas se han realizado en unas “condiciones de invernadero” beneficiándose de una financiación exclusiva, de los mejores talentos de la empresa y del apoyo incondicional de la gerencia. Una vez desarrollado el prototipo y realizada una prueba inicial exitosa en las tres empresas, llega el siguiente desafío: escalar (implementar) el proyecto en las tres empresas y convertirlo en algo mucho más grande, estandarizado y posicionado en el mercado. Será en ese momento cuando realmente se pueda afirmar que las tres empresas se han transformado digitalmente y han avanzado en su madurez digital

Los gerentes saben que experimentar es la parte fácil, lo difícil es la transformación del modelo de negocio que ha de venir a continuación y más aún en la era digital dónde las lecciones aprendidas de aquello que hicieron en el pasado ya no sirve. El escalado o implementación, generalmente, es la parte de la transformación del modelo de negocio que más preocupa a la gerencia de la empresa, puesto que habitualmente las características del prototipo desarrollado en unas condiciones óptimas hacen que pueda resultar imposible de implementar.

Una forma de iniciar la implementación del prototipo de plataforma puede ser siguiendo los principios ágiles que utilizan las empresas de software. Dividen las iniciativas en pasos pequeños e incrementales, lo cual reduce el riesgo y facilita la prueba y el aprendizaje; además de potenciar la innovación. Una forma de iniciar la implementación sería pensando en ofrecer, a través de la plataforma digital, un servicio mínimo viable que pueda ayudar a DIMA 3D a avanzar hacia su objetivo, por ejemplo, comenzando con un sector determinado, o área geográfica, o material concreto, etc. Comenzar experimentando un servicio mínimo viable permitirá comprobar la viabilidad de la idea, la respuesta de los clientes, los beneficios operativos, etc. También se podría obtener información sobre las nuevas formas de trabajo que serán necesarias, sistemas productivos, etc. Pasado un tiempo el servicio mínimo viable deberá ser revisado e incrementado hasta conseguir la transformación del modelo de negocio.

La experiencia adquirida a través de la implementación y los datos recopilados, servirán para ir perfeccionando el modelo y desarrollar nuevas estrategias digitales para conseguir una implementación más amplia.

En definitiva, la implementación futura del proyecto de plataforma digital ofrecerá oportunidades para incrementar el nivel de servicio de las PYMES. Tiene como objetivo permitir un nuevo marco logístico integrado para la industria de repuestos basado en impresión 3D distribuida por medio de distribuidores locales. **Representa un cambio de paradigma desde el enfoque tradicional a digital** lo que significará ahorros económicos, mayor eficiencia y mejor servicio al cliente. Por tanto, surge ante las PYMES un nuevo modelo de negocio, y tendrán que decidir cuál es la postura que adoptan; avanzar en el desarrollo e implementación del nuevo modelo de negocio o continuar con el modelo actual, ya conocido.

5.5 Conclusiones del desarrollo de capacidades organizacionales para fomentar el cambio de modelo de negocio

Aunque la investigación sobre transformación digital de los modelos de negocio se está incrementando, el número de conocimientos empíricos aún es limitado. Por ello, se llevó a cabo un estudio de un proyecto que había desarrollado la empresa DIMA 3D consistente en el desarrollo de un prototipo de una plataforma digital multilateral, en el mercado de piezas de recambio fabricadas con tecnología de impresión 3D. En el proyecto participaron otras dos PYMES cuya función fue probar la viabilidad del proyecto.

Las PYMES participantes en el proyecto no dispusieron de ningún marco o modelo de madurez digital que les ayudara en su proceso de transformación digital y facilitara el cambio necesario, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el capítulo 3.

En este capítulo hemos comprobado que el desarrollo de elementos de competencia digitales que actúen como habilitadores de la transformación del modelo de negocio se convierte en la fuerza impulsora que precisan las PYMES para competir con éxito en la nueva economía digital. Estos elementos de competencia permiten a las PYMES integrar y explotar las nuevas tecnologías digitales de forma rápida y eficiente.

Además, los elementos de competencia digitales organizacionales podrán ser utilizados en los sucesivos proyectos de transformación digital que se afronten, de forma continua y permitirán obtener la flexibilidad y agilidad necesaria para adaptarse al cambio.

Por tanto, podemos afirmar que las PYMES que adopten el modelo de competencia organizacional para la transformación digital construido en el capítulo 4 podrán establecer las bases de su competitividad en la nueva economía digital. El desarrollo e implementación de elementos de competencia digitales podrán generar capacidades organizacionales de transformación digital y finalmente una competencia organizacional de transformación digital que permitirá a las PYMES adaptarse a los cambios derivados de la integración y asimilación de las nuevas tecnologías de forma temprana y continua en el tiempo, y de esta forma podrán alcanzar la madurez digital.

En definitiva, el desarrollo de nuevas capacidades digitales organizacionales para la transformación digital será efectivamente uno de los mayores desafíos al que se enfrentarán las PYMES en el futuro.

Además, se observó que la adopción e integración de las nuevas tecnologías digitales por las PYMES ha influido en todas sus actividades, incluidos los modelos de negocio, al permitir nuevas formas de cooperación entre las PYMES, nuevos productos y servicios, además de nuevas relaciones con los clientes, proveedores y empleados. Por tanto, es necesario repensar la estrategia de las PYMES orientándola hacia la transformación digital, examinando de forma continua nuevas oportunidades de negocio, todo ello en etapas tempranas.

Otra conclusión obtenida a través de la información proporcionada por las PYMES que participaron en el estudio de caso fue que el grado de transformación digital del modelo de negocio que aplique cada empresa vendrá determinado en gran medida por la demanda del cliente.

Otro elemento relevante detectado viene del lado de la oferta. Las tecnologías digitales permiten que las empresas puedan agregar más servicios a los productos físicos que venden, cambiando la propuesta de valor desde el lado de la oferta. Estos cambios pueden anticiparse a la demanda del mercado y convertirse en motor del cambio del modelo de negocio.

Se ha detectado en los estudios de caso que sería conveniente implantar estrategias de transformación digital en las PYMES orientadas a practicar la experimentación en sus negocios tomando como base las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías digitales. Asimismo, es de fundamental importancia avanzar en la implementación de las nuevas estrategias, puesto que los avances más importantes relacionados con la transformación digital requerirán que las PYMES reconsideren su modelo de negocio.

CAPITULO 6: Conclusiones y extensiones.

En este capítulo se presentan las conclusiones de la tesis doctoral, así como unas recomendaciones para el avance futuro de la investigación en transformación digital de las PYMES impulsada por el desarrollo de capacidades organizacionales digitales.

6.1 Conclusiones generales y específicas

El desarrollo de esta tesis doctoral se inscribe dentro del interés actual de las PYMES por adaptarse a los cambios que se están produciendo en la economía y la sociedad en general, debido a la integración de las nuevas tecnologías digitales. La transformación digital se está convirtiendo en una necesidad y los directivos buscan formas para transformar sus empresas exitosamente.

Los estudios e investigaciones académicas realizadas hasta el momento constatan que las PYMES llevan un retraso en su transformación digital con respecto a las grandes empresas. Según varios autores, las transformaciones digitales exitosas requerirán que las empresas cultiven nuevas capacidades organizacionales para poder sobrevivir y prosperar. Sin embargo, los modelos o guías prácticas que pueden ayudar a los directivos de las PYMES en la transformación digital son escasos y no inciden en el desarrollo de capacidades organizacionales.

Para cubrir esta brecha de conocimiento se planteó el objetivo general de esta tesis doctoral: **estudiar cómo las PYMES pueden avanzar en la transformación digital a través del desarrollo de capacidades organizacionales**. Para conseguir alcanzar este objetivo general, se propusieron varios objetivos particulares, cada uno de los cuales se ha abordado en un capítulo de esta tesis doctoral:

- **Capítulo 2:** Conocer cuál es la situación actual de la transformación digital de las PYMES y los retos a los que se enfrentan.
- **Capítulo 3:** Estudiar los modelos de madurez digital actuales que permiten avanzar en la transformación digital y discutir su utilidad para las PYMES.

- **Capítulo 4:** Avanzar en el estudio de las capacidades organizacionales como habilitadoras de la transformación digital de las PYMES y plantear un modelo que permita a las PYMES afrontar con éxito la transformación digital.
- **Capítulo 5:** Aplicar el modelo propuesto de competencia organizacional para la transformación digital a un estudio de caso para determinar cómo afecta al modelo de negocio de las PYMES.

Como primer paso, en el capítulo 2, se realizó una revisión del estado del arte de la transformación digital en PYMES. El marco teórico de la transformación digital permitió ubicarla dentro de la cuarta revolución industrial. A continuación, la investigación se centró en el concepto de transformación digital, en las tecnologías digitales que fomentan la transformación digital, así como en los retos digitales a los que se enfrentan las PYMES.

En la revisión realizada se identificaron las tecnologías SMACiT como las tecnologías cuya integración coordinada está provocando un cambio disruptivo en las PYMES, el cual está generando una transformación digital de las mismas. Aunque se incluye una selección de 24 definiciones únicas, se constató que aún no existe una definición de transformación digital que sea universalmente aceptada.

En cualquier caso, la transformación digital de una PYME conlleva una serie de retos. Se ha comprobado que éstos son diversos y que aún no han sido lo suficientemente estudiados. Por ello, se han identificado los retos más relevantes, dentro de los cuales se identificó el “Cambio” como elemento clave que describe el entorno en el cual se desenvuelven las PYMES y que marcará su nuevo comportamiento organizacional. El “Cambio” formará parte de las capacidades organizacionales que será necesario desarrollar para transformarse digitalmente.

Como conclusión del capítulo 2 podemos indicar que **la transformación digital es el proceso que han de abordar las PYMES para adaptarse a la nueva economía digital que está surgiendo como fruto de la cuarta revolución industrial**. En consecuencia, cómo iniciar, avanzar y madurar digitalmente se convertirá en un problema estratégico para las PYMES.

Por esta razón, el tercer capítulo de esta tesis doctoral enlaza con el anterior, definiendo cómo iniciar, avanzar y alcanzar la madurez digital, dado su interés creciente como objetivo estratégico de los directivos de las PYMES. Para ello, se analizó la utilidad para las PYMES de los modelos de madurez digital actuales desarrollados por y para grandes empresas.

Normalmente los modelos de madurez digital se focalizan en procesos, modelos de negocio y sistemas organizacionales, y solamente unos pocos se centran en las capacidades digitales. Aquellos modelos de madurez que tienen en cuenta las capacidades de transformación digital no abordan el desarrollo de competencias organizacionales para la transformación digital, además de no adecuarse a las características de las PYMES.

En este contexto, **la revisión de los modelos de madurez actuales proporcionó evidencias de la falta de orientación hacia las necesidades específicas de las PYMES y que difícilmente podían servir para avanzar en la madurez digital.** Para probar este hecho se hizo un estudio de caso consistente en comprobar la utilidad de aplicar un modelo de madurez digital, desarrollado por una consultora internacional, a cinco proyectos reales de transformación digital en cinco PYMES de diversos sectores de actividad.

Analizando los resultados obtenidos, se observó que el modelo de madurez utilizado no se ajustaba a las necesidades de las PYMES puesto que, para superar los distintos niveles de madurez de dicho modelo e ir avanzado en la transformación digital, se establecían unos requisitos que estaban relacionados con características específicas de grandes empresas, y que las PYMES no precisaban debido a sus singularidades organizativas.

Por otro lado, también se pudo comprobar que intentar adaptar el modelo de madurez a las características de las PYMES era complicado porque requeriría una redefinición de los niveles de madurez del modelo.

Por tanto, se llegó a la conclusión de que efectivamente, el modelo de madurez propuesto por la consultora no se adaptaba satisfactoriamente a las necesidades de las PYMES y era necesario realizar una aproximación diferente. Se planteó entonces la posibilidad de **desarrollar un modelo diferente fundamentado en capacidades organizacionales de transformación digital** con el objetivo de ayudar a las PYMES a avanzar en la madurez digital.

El propósito del cuarto capítulo fue, por tanto, el desarrollo de un modelo basado en capacidades organizacionales que pueda ayudar a las PYMES a avanzar en la madurez digital, proporcionándoles la capacidad de responder al cambio de manera temprana. Para ello, y como punto de partida, se revisaron los conceptos de competencia y capacidades organizacionales, y se identificó el modelo de jerarquía de competencias de Javidan (1998) como el idóneo para servir de base para la construcción de una Competencia Organizacional para la Transformación Digital.

A continuación, surgió la necesidad de identificar los recursos y habilitadores digitales más importantes y necesarios para desarrollar capacidades organizacionales de transformación digital, es

por ello que se realizó una nueva revisión de la literatura académica, en esta ocasión acerca de transformación digital en PYMES.

Todo ello permitió construir **un modelo inicial de Competencia Organizacional para la Transformación Digital** que consta de cinco dimensiones o capacidades organizacionales de transformación digital. Cada una de las cinco dimensiones incluye unos elementos de competencia o recursos organizacionales que permiten alcanzar el éxito en la transformación digital. En total se propusieron 20 elementos de competencia, distribuidos entre las distintas dimensiones, que han de desarrollarse para poder adquirir las capacidades organizacionales de transformación digital.

A continuación, se propuso un **esquema para el desarrollo de las capacidades organizacionales de transformación digital** necesarias para la construcción del modelo de competencia organizacional para la transformación digital. La construcción y el desarrollo de la competencia organizacional para la transformación digital se presentó como un proceso continuo donde los empleados participan en procesos incrementales de transformación digital que están influenciados por un contexto interno y externo a la organización

Con el propósito de garantizar la adecuación del modelo de competencia organizacional para la transformación digital a las características particulares de las PYMES y obtener un modelo más robusto, se procedió a su validación por parte de seis expertos. Los expertos aprobaron el modelo desarrollado y aportaron sus opiniones para su mejora, lo cual supuso la **introducción de un nuevo elemento de competencia: la necesidad de desarrollar una cultura de la información dentro de la PYME** puesto que varios expertos incidieron en la necesidad de que la información fluya entre todos los empleados, y que ésta sea de relevancia y calidad.

Asimismo, de la opinión aportada por los expertos se obtuvo información relevante para la implementación del modelo. Los expertos hicieron especial hincapié en la importancia del **aprendizaje organizacional**, y el **conocimiento organizacional** como recurso estratégico para la formación de los elementos de competencia y el avance de la madurez de la Competencia Organizacional de Transformación Digital.

Como resultado se obtuvo un **modelo de competencia organizacional para la transformación digital validado por expertos** que permitirá a las PYMES afrontar los cambios necesarios para avanzar en su madurez digital.

Por último, partiendo de los resultados obtenidos en la investigación realizada para la construcción y mejora del modelo de Competencia Organizacional para la Transformación Digital

se propuso una **definición conceptual y única de competencia organizacional para la transformación digital**.

En el quinto capítulo de la tesis se hizo un estudio de cómo va a afectar la transformación digital al modelo de negocio de las PYMES y cómo el desarrollo de las capacidades organizacionales de transformación digital, identificadas en el modelo de Competencia Organizacional para la Transformación Digital, pueden facilitar el cambio del modelo negocio y, por tanto, el avance en la madurez digital de las PYMES.

Para ello, se decidió comprobar la utilidad del modelo en un proyecto real de transformación digital que habían realizado varias PYMES, consistente en el desarrollo de un prototipo de plataforma digital multilateral. El objetivo del estudio de caso fue comprobar si estas PYMES, durante los cambios necesarios para implementar su proyecto, utilizaron y desarrollaron elementos de competencia y capacidades organizacionales identificadas en la competencia organizacional para la transformación digital.

Los resultados de la investigación confirmaron que las nuevas tecnologías digitales habían fomentado el cambio del modelo de negocio de las PYMES, y que **las capacidades organizacionales de transformación digital identificadas habían actuado como potenciadores digitales del cambio, constituyeron el “motor” necesario para la transformación**.

6.2 Extensiones y ampliaciones

En esta tesis doctoral se ha construido un modelo de Competencia Organizacional para la Transformación Digital de las PYMES desde una perspectiva interna de la organización. Para extender el modelo propuesto y facilitar su implementación, podría ser de gran utilidad incorporar la perspectiva externa que incluya la relación con los proveedores, competidores, clientes y otras partes interesadas de la organización. Una posible línea de investigación podría ser estudiar **cómo las capacidades organizacionales de transformación digital pueden favorecer que las PYMES creen un ecosistema colaborativo con otras PYMES** que fomente el avance en la transformación digital.

Para generalizar los resultados obtenidos, una línea de investigación a desarrollar será **reforzar los resultados de la validación del modelo de competencia organizacional para la**

transformación digital recabando las opiniones de un mayor número de expertos de sectores y contextos diferentes; así como realizando estudios de casos concretos.

Para el avance de la investigación en la aplicación de la competencia organizacional para la transformación digital en PYMES, serían interesantes estudios futuros para **establecer vínculos que indiquen la relación causal-lógica entre los elementos de competencia**, con el fin de comprender mejor el proceso de aprendizaje organizacional y la dinámica de formación y desarrollo de los elementos de competencia durante el proceso de aprendizaje organizacional.

Por otra parte, una línea de investigación que será preciso abordar será la realización de estudios orientados a la construcción de un **modelo de madurez digital**, que establezca unos niveles de madurez progresivos, que sirva **para evaluar el grado de desarrollo de la competencia organizacional para la transformación digital** en las PYMES a lo largo del tiempo y permita establecer un plan de brechas que ayude en el avance de la transformación digital. De forma paralela y complementaria a esta línea de investigación, la **detección y propuesta de indicadores para el desarrollo de los elementos de competencia** del modelo, puede formar parte de la construcción del modelo de madurez digital.

Otra línea de investigación que podría complementar los resultados obtenidos serían estudios tendentes a la **construcción de un marco para la transformación digital de los modelos de negocio** de las PYMES mediante el desarrollo e implementación de capacidades organizacionales de acuerdo con el modelo de Competencia Organizacional de Transformación Digital. Si además se prueba con estudios de caso adicionales proporcionaría una potente herramienta que serviría a las PYMES para potenciar la flexibilidad y la adaptación al cambio continuo que la implementación de las nuevas tecnologías digitales requiere.

Además de lo anterior, podría ser de interés para el avance futuro del conocimiento en la transformación digital de los modelos de negocio de las PYMES, **investigar si la competencia organizacional para la transformación digital puede llegar a formar parte de las competencias centrales de la organización** y por tanto formar parte de la base de la competitividad de la empresa.

Finalmente, es nuestro deseo que este trabajo constituya el punto de partida a partir del cual sea posible explorar la generalidad y los límites de aplicación de nuestros resultados a la transformación digital de las PYMES con el objetivo de facilitar su adaptación al cambio continuo, propiciado por la aparición e integración de las nuevas tecnologías digitales.

Bibliografía

- Aaker, D.A., 1989. Managing Assets and Skills: The Key to a Sustainable Competitive Advantage. Calif. Manage. Rev. 31, 91-106. <https://doi.org/10.2307/41166561>
- Amit, R., Schoemaker, P.J.H., 1993. Strategic assets and organizational rent. Strateg. Manag. J. 14, 33-46. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140105>
- Andal-Ancion, A., Cartwright, P.A., Yip, G.S., 2003. The Digital Transformation of Traditional Businesses. MIT Sloan Manag. Rev. 44, 33-41.
- Andriole, S.J., 2017. Five myths about digital transformation. MIT Sloan Manag. Rev. 58, 20-22. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11633.003.0005>
- Avolio, B.J., Kahai, S., Dodge, G.E., 2000. E-leadership. Leadersh. Q. 11, 615-668. [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(00\)00062-X](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(00)00062-X)
- Avolio, B.J., Sosik, J.J., Kahai, S., Baker, B., 2014. E-leadership: Re-examining transformations in leadership source and transmission. Leadersh. Q. 25, 105-131. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2013.11.003>
- Bain, 2016. The Path to Digital Maturity [WWW Document]. Bain Co. URL <https://www.bain.com/insights/the-path-to-digital-maturity-infographic/> (accedido 10.29.20).
- Barney, J., 1991. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. J. Manage. 17, 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barney, J., 1986. Strategic Factor Markets: Expectations, Luck, and Business Strategy. Manage. Sci. 32, 1231-1241. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.10.1231>
- Becker, J., Knackstedt, R., Pöppelbuß, J., 2009. Developing Maturity Models for IT Management. Bus. Inf. Syst. Eng. 1, 213-222. <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>
- Bednall, T.C., E. Rafferty, A., Shipton, H., Sanders, K., J. Jackson, C., 2018. Innovative Behaviour: How Much Transformational Leadership Do You Need? Br. J. Manag. 29, 796-816. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12275>
- Bekkhuis, R., 2016. Do KPIs used by CIOs decelerate digital business transformation? The case of ITIL, en: Digital Innovation, Technology, and Strategy Conference. Dublin, Ireland.
- Berger, S., Bitzer, M., Häckel, B., Voit, C., 2020. Approaching Digital Transformation - Development of a multi-dimensional Maturity Model.
- Berghaus, S., Back, A., 2016. Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study, en: MCIS 2016 Proceedings.
- Berman, S.J., 2012. Digital transformation: opportunities to create new business models. Strateg. Leadersh. 40, 16-24. <https://doi.org/10.1108/10878571211209314>
- Bessant, J., 2018. Riding the Innovation Wave: Learning to Create Value from Ideas, First Edit. ed. Emerald Publishing Limited.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O.A., Pavlou, P.A., Venkatraman, N., 2013. Digital business strategy: Toward a

- next generation of insights. *MIS Q.* 37, 471-482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37>
- Birkinshaw, J., 2018. What to Expect From Agile. *MIT Sloan Manag. Rev.* 39-43.
- Björkdahl, J., Holmén, M., 2013. Business model innovation-the challenges ahead. *Int. J. Prod. Dev.* 18, 2013.
- Bloem, J., van Doorn, M., Duivestijn, S., Excoffier, D., Maas, R., Ommeren, E. van, 2014. The Fourth Industrial Revolution. Things to Tighten the Link Between it and ot., Sogeti VINT.
- Bloomberg, J., 2018. Digitization, Digitalization, and Digital Transformation: confuse them at your peril [WWW Document]. *Forbes*. URL <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/#c07dbaf2f2c7> (accedido 10.7.20).
- Bouwman, H., Nikou, S., de Reuver, M., 2019. Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs? *Telecomm. Policy* 43, 101828. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101828>
- Brenner, W., Karagiannis, D., Kolbe, L., Krüger, J., Leifer, L., Lamberti, H.J., Leimeister, J.M., Österle, H., Petrie, C., Plattner, H., Schwabe, G., Uebernickel, F., Winter, R., Zarnekow, R., 2014. User, use & utility research: The digital user as new design perspective in business and information systems engineering. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 6, 55-61. <https://doi.org/10.1007/s12599-013-0302-4>
- Bughin, J., Van Zeebroeck, N., 2017. The Best Response to Digital Disruption. *MIT Sloan Manag. Rev.* 58, 9.
- Büyükoçkan, G., Göçer, F., 2018. Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Comput. Ind.* 97, 157-177. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.010>
- Carson, D., Gilmore, A., Perry, C., Gronhaug, K., 2001. *Qualitative marketing research*, SAGE. ed. SAGE, London.
- Casario, C., Trucco, S., 2018. Enterprise resource planning and business intelligence systems for information quality: an empirical analysis in the Italian setting, Springer International Publishing AG part of Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-77679-8>
- Chan, C.M.L., Teoh, S.Y., Yeow, A., Pan, G., 2019. Agility in responding to disruptive digital innovation: Case study of an SME. *Inf. Syst. J.* 29, 436-455. <https://doi.org/10.1111/isj.12215>
- Chang, Y., Hughes, M., Hotho, S., 2011. Internal and external antecedents of SMEs' innovation ambidexterity outcomes. *Manag. Decis.* 49, 1658-1676. <https://doi.org/10.1108/00251741111183816>
- Chanas, S., 2017. Mastering digital transformation: The path of a financial services provider towards a digital transformation strategy, en: *Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems, ECIS 2017*. Association for Information Systems, pp. 16-31.
- Chanas, S., Hess, T., 2016. How digital are we? Maturity models for the assessment of a company's status in the digital transformation, *Management Report/Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien*.
- Chanas, S., Myers, M.D., Hess, T., 2019. Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider. *J. Strateg. Inf. Syst.* 28, 17-33. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.11.003>
- Chen, G., 2005. An organizational learning model based on western and Chinese management thoughts and practices. *Manag. Decis.* 43, 479-500. <https://doi.org/10.1108/00251740510593503>

- Choo, C.W., 2013. Information culture and organizational effectiveness. *Int. J. Inf. Manage.* 33, 775-779.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.05.009>
- Clardy, A., 2007. Strategy, core competencies and human resource development. *Hum. Resour. Dev. Int.* 10, 339-349. <https://doi.org/10.1080/13678860701516628>
- Clark, K.B., 1989. What strategy can do for technology. The five rules of technology leadership. *Harv. Bus. Rev.* 67, 94-8.
- Clohessy, T., Acton, T., Morgan, L., 2017. The Impact of Cloud-Based Digital Transformation on ICT Service Providers' Strategies, en: *Digital Transformation – From Connecting Things to Transforming Our Lives*. University of Maribor Press, pp. 111-125. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.9>
- Collis, D.J., 1994. Research Note: How Valuable are Organizational Capabilities? *Strateg. Manag. J.* 15, 143-152. <https://doi.org/10.1002/smj.4250150910>
- Comisión digitalización Cámara de Comercio de España, 2018. La digitalización como palanca de competitividad de la PYME, España Empresa Digital.
- Creswell, J., 2013. *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publ. 11.
- Dai, Y., Du, K., Byun, G., Zhu, X., 2017. Ambidexterity in new ventures: The impact of new product development alliances and transactive memory systems. *J. Bus. Res.* 75, 77-85.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.02.009>
- Davenport, T.H., 1993. Need radical innovation and continuous improvement? Integrate process reengineering and TQM. *Plan. Rev.* 21, 6-12. <https://doi.org/10.1108/eb054413>
- De Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R., Kulkarni, U., 2005. Understanding the main phases of developing a maturity assessment model, en: *ACIS 2005 Proceedings - 16th Australasian Conference on Information Systems*.
- Dedić, N., Stanier, C., 2016. Measuring the Success of Changes to Existing Business Intelligence Solutions to Improve Business Intelligence Reporting, *Lecture Notes in Business Information Processing*.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-49944-4_17
- Demirkan, H., Spohrer, J.C., Welser, J.J., 2016. Digital Innovation and Strategic Transformation. *IT Prof.*
<https://doi.org/10.1109/MITP.2016.115>
- Dery, K., Sebastian, I.M., van der Meulen, N., 2017. The digital workplace is key to digital innovation. *MIS Q. Exec.* 16, 135-152.
- Dosi, G., Teece, D.J., 1998. Organizational Competencies and the Boundaries of the Firm, en: *Markets and Organization*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 281-302. https://doi.org/10.1007/978-3-642-72043-7_12
- Eisenhardt, K.M., Martin, J.A., 2000. Dynamic capabilities: what are they? *Strateg. Manag. J.* 21, 1105-1121.
[https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)
- European Commission, 2020. Digital Economy and Society Index (DESI) - Integration of digital technology.
- Evans, N.D., 2017. *Mastering digital business : how powerful combinations of disruptive technologies are enabling the next wave of digital transformation*. BCS Learning & Development.
- FABulous, 2014. *FABulous: The 3D Printing European Accelerator [WWW Document]*. URL <http://fabulous-fi.eu/> (accedido 1.13.21).

- Ferneley, E., Bell, F., 2006. Using bricolage to integrate business and information technology innovation in SMEs. *Technovation* 26, 232-241. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.03.005>
- Fichman, R.G., Dos Santos, B.L., Zheng, Z., 2014. Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. *MIS Q. Manag. Inf. Syst.* 38, 329-353.
- Fitzgerald, E., Landfeldt, B., 2014. The failure of CSMA in emerging wireless network scenarios, en: 2014 IFIP Wireless Days (WD). IEEE, Rio de Janeiro, pp. 1-4. <https://doi.org/10.1109/WD.2014.7020830>
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., Welch, M., 2013. Embracing Digital Technology A New Strategic Imperative. MIT Sloan Manag. Rev. Capgemini Consult.
- Forrester, s. f. Forrester Glossary [WWW Document]. Bus. Intell. URL <https://www.forrester.com/staticassets/glossary.html#heading-b> (accedido 10.29.20).
- Frankenberger, K., Weiblen, T., Csik, M., Gassmann, O., 2013. The 4I-framework of business model innovation: a structured view on process phases and challenges. *Int. J. Prod. Dev.* 18, 249. <https://doi.org/10.1504/IJPD.2013.055012>
- Fraser, P., Moultrie, J., Gregory, M., 2002. The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability, en: IEEE International Engineering Management Conference. pp. 244-249.
- Gartner, s. f. Definition of Analytics and Business Intelligence (ABI) - Gartner Information Technology Glossary [WWW Document]. URL <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi> (accedido 9.19.20a).
- Gartner, s. f. Definition of Business Intelligence Competency Center (BICC) - Gartner Information Technology Glossary [WWW Document]. URL <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/bicc-business-intelligence-competency-center> (accedido 10.29.20b).
- Garvin, D.A., 1993. Building a learning organization. *Harv. Bus. Rev.* 71, 78-91.
- Goerzig, D., Bauernhansl, T., 2018. Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-sized Enterprises. *Procedia CIRP* 67, 540-545. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.257>
- González-Varona, J., López-Paredes, A., Pajares, J., Acebes, F., Villafañez, F., 2020a. Aplicabilidad de los Modelos de Madurez de Business Intelligence a PYMES. *Dir. y Organ.* 31-45. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i71.577>
- González-Varona, J., Poza, D., Acebes, F., Villafañez, F., Pajares, J., López-Paredes, A., 2020b. New Business Models for Sustainable Spare Parts Logistics: A Case Study. *Sustainability* 12, 3071. <https://doi.org/10.3390/su12083071>
- Governance Institute, I., 2007. IT Governance based on CobiT® 4.1 - A Management Guide. Van Haren Publishing.
- Grant, R.M., 1996. Prospering in Dynamically-competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organ. Sci.* 7, 375-387. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.4.375>
- Gruber, H., 2019. Proposals for a digital industrial policy for Europe. *Telecomm. Policy* 43, 116-127. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.06.003>
- Grublješić, T., Jaklič, J., 2015. Conceptualization of the business intelligence extended use model. *J. Comput. Inf. Syst.* 55. <https://doi.org/10.1080/08874417.2015.11645774>
- Gurbaxani, V., Dunkle, D., 2019. Gearing up for successful digital transformation. *MIS Q. Exec.* 18, 209-220. <https://doi.org/10.17705/2msqe.00017>

- Guz, A.N., Rushchitsky, J.J., 2009. Scopus: A system for the evaluation of scientific journals. *Int. Appl. Mech.* 45, 351-362. <https://doi.org/10.1007/s10778-009-0189-4>
- Haffke, I., Kalgovas, B., Benlian, A., 2016. The Role of the CIO and the CDO in an Organization's Digital Transformation, en: *Thirty Seventh International Conference on Information Systems*. Elsevier, pp. 63-80.
- Hamel, G., 1994. The concept of core competence., en: (Eds), G.H. and A.H. (Ed.), *Competence-Based Competition*. Chicester: John Wiley and Sons, p. 33.
- Hartmann, P.M., Zaki, M., Feldmann, N., Neely, A., 2016. Capturing value from big data – a taxonomy of data-driven business models used by start-up firms. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 36, 1382-1406. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2014-0098>
- Heavey, C., Simsek, Z., Fox, B.C., 2015. Managerial Social Networks and Ambidexterity of SMEs: The Moderating Role of a Proactive Commitment to Innovation. *Hum. Resour. Manage.* 54, s201-s221. <https://doi.org/10.1002/hrm.21703>
- Heavin, C., Power, D.J., 2018. Challenges for digital transformation–towards a conceptual decision support guide for managers. *J. Decis. Syst.* 27, 38-45. <https://doi.org/10.1080/12460125.2018.1468697>
- Heckmann, N., Steger, T., Dowling, M., 2016. Organizational capacity for change, change experience, and change project performance. *J. Bus. Res.* 69, 777-784. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.012>
- Heikkilä, M., Bouwman, H., Heikkilä, J., 2018. From strategic goals to business model innovation paths: an exploratory study. *J. Small Bus. Enterp. Dev.* 25, 107-128. <https://doi.org/10.1108/JSBED-03-2017-0097>
- Heilig, L., Schwarze, S., Voss, S., 2017. An Analysis of Digital Transformation in the History and Future of Modern Ports, en: *Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-50)*.
- Heinen, J.J., Hoberg, K., 2019. Assessing the potential of additive manufacturing for the provision of spare parts. *J. Oper. Manag.* 65, 810-826. <https://doi.org/10.1002/joom.1054>
- Henriette, E., Feki, M., Boughzala, I., 2015. The shape of digital transformation: a systematic literature review, en: *MCIS 2015 proceedings*. pp. 431-443.
- Hess, T., Benlian, A., Matt, C., Wiesböck, F., 2016. Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. *MIS Q. Exec.* 15, 103-119.
- Hite, J.M., Hesterly, W.S., 2001. The evolution of firm networks: From emergence to early growth of the firm. *Strateg. Manag. J.* 22, 275-286. <https://doi.org/10.1002/smj.156>
- Horlach, B., Drews, P., Schirmer, I., Böhmman, T., 2017. Increasing the Agility of IT Delivery: Five Types of Bimodal IT Organization.
- Horlacher, A., Klarner, P., Hess, T., 2016. Crossing boundaries: Organization design parameters surrounding CDOs and their digital transformation activities, en: *AMCIS 2016: Surfing the IT Innovation Wave - 22nd Americas Conference on Information Systems*. Association for Information Systems.
- Ismail, M., Khater, M., Zaki, M., 2017. Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?, Cambridge Service Alliance Ismail, M. H., Khater, M., & Zaki, M. (2017). *Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?* In Cambridge Service Alliance. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36492.62086> <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36492.62086>

- IWI-HSG and Crosswalk, 2016. Digital Transformation Report: Companies' capacity for innovation, University of St.Gallen.
- IWI-HSG and Crosswalk, 2015. Digital Transformation Report: Digital maturity of companies, University of St.Gallen.
- Javidan, M., 1998. Core Competence: What Does it Mean in Practice? *Long Range Plann.* 31, 60-71.
[https://doi.org/10.1016/s0024-6301\(97\)00091-5](https://doi.org/10.1016/s0024-6301(97)00091-5)
- Johnson, M.W., Christensen, C.M., Kagermann, H., 2008. Reinventing your business model. *Harv. Bus. Rev.* 86, 57-68.
- Kane, G.C., 2017. Digital maturity, not digital transformation [WWW Document]. *MIT Sloan Manag. Rev.* URL <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-maturity-not-digital-transformation/> (accedido 10.7.20).
- Kane, G.C., 2014. The American Red Cross: Adding Digital Volunteers to its Ranks. *MIT Sloan Manag. Rev.*
- Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D., 2015a. Is Your Business Ready for a Digital Future? *MIT Sloan Manag. Rev.* 56, 37-44.
- Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D., Buckley, N., 2017. Achieving Digital Maturity. *MIT Sloan Manag. Rev.* Deloitte Univ. Press 31.
- Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D., Buckley, N., 2016. Aligning the Organization for Its Digital Future. *MIT Sloan Manag. Rev.* Deloitte Univ. Press.
- Kane, G.C., Palmer, D., Phillips, A.N., Kiron, D., Buckley, N., 2015b. Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation. *MIT Sloan Manag. Rev.* Deloitte Univ. Press 27.
- Karagiannaki, A., Vergados, G., Fouskas, K., 2017. The Impact Of Digital Transformation In The Financial Services Industry: Insights From An Open Innovation Initiative In Fintech In Greece, en: *Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*.
- Klein, H.K., Myers, M.D., 1999. A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Q. Manag. Inf. Syst.* 23, 67-94. <https://doi.org/10.2307/249410>
- Klink, M.R. van der, Boon, J., 2003. Competencies: the triumph of a fuzzy concept. *Int. J. Hum. Resour. Dev. Manag.* 3, 125. <https://doi.org/10.1504/IJHRDM.2003.002415>
- Kulkarni, U., Freeze, R., 2004. Development and Validation of a Knowledge Management Capability Assessment Model, en: *ICIS 2004 Proceedings*.
- Lahrmann, G., Marx, F., Mettler, T., Winter, R., Wortmann, F., 2011. Inductive Design of Maturity Models: Applying the Rasch Algorithm for Design Science Research, en: Jain, H and Sinha, AP and Vitharana, P. (Ed.), *Service-oriented perspectives in design science research: 6th International Conference, Lecture Notes in Computer Science. SPRINGER-VERLAG BERLIN, HEIDELBERGER PLATZ 3, D-14197 BERLIN, GERMANY*, p. 176+.
- Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhm, T., Drews, P., Mädche, A., Urbach, N., Ahlemann, F., 2017. Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 59, 301-308. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0484-2>
- Leonard-Barton, D., 1992. Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strateg. Manag. J.* 13, 111-125. <https://doi.org/10.1002/smj.4250131009>
- Levy, M., Powell, P., 2000. Information systems strategy for small and medium sized enterprises: an

- organisational perspective. *J. Strateg. Inf. Syst.* 9, 63-84. [https://doi.org/10.1016/S0963-8687\(00\)00028-7](https://doi.org/10.1016/S0963-8687(00)00028-7)
- Levy, M., Powell, P., 1998. SME Flexibility and the Role of Information Systems. *Small Bus. Econ.* 11, 183-196. <https://doi.org/10.1023/A:1007912714741>
- Li, L., Su, F., Zhang, W., Mao, J.-Y., 2018. Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Inf. Syst. J.* 28, 1129-1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>
- Li, W., Liu, K., Belitski, M., Ghobadian, A., O'Regan, N., 2016. e-Leadership through strategic alignment: An empirical study of small- and medium-sized enterprises in the digital age. *J. Inf. Technol.* 31, 185-206. <https://doi.org/10.1057/jit.2016.10>
- Li, X., Hsieh, J.J.P.-A., Rai, A., 2013. Motivational Differences Across Post-Acceptance Information System Usage Behaviors: An Investigation in the Business Intelligence Systems Context. *Inf. Syst. Res.* <https://doi.org/10.1287/isre.1120.0456>
- Liere-Netheler, K., Vogelsang, K., Packmohr, S., 2018. Drivers of digital transformation in manufacturing, en: 51st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). Shidler College of Business., Waikoloa, Hawaii, pp. 3926-3935.
- Lindgardt, Z., Reeves, M., Stalk, G., Deimler, M.S., 2009. Business Model Innovation When the Game Gets Tough, Change the Game.
- Linz, C., Müller-Stewens, G., Zimmermann, A., 2017. Radical Business Model Transformation. Gaining the competitive edge in a disruptive world. Kogan Page Publishers, London.
- Liu, D.Y., Chen, S.W., Chou, T.C., 2011. Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Manag. Decis.* 49, 1728-1742. <https://doi.org/10.1108/00251741111183852>
- Lorenzo, O., 2016. Modelos De Madurez Digital: ¿en qué consisten y qué podemos aprender de ellos? *Bol. Estud. Econ.* 71, 573-590.
- Lorenzo, O., Kawalek, P., Ramdani, B., 2009. The Long Conversation: Learning How to Master Enterprise Systems. *Calif. Manage. Rev.* 52, 140-166. <https://doi.org/10.1525/cmr.2009.52.1.140>
- Lu, Y., Ramamurthy, K., 2011. Understanding the link between information technology capability and organizational agility: An empirical examination. *MIS Q.* 35, 931-954.
- Lucas Jr., H.C., Agarwal, R., Clemons, E.K., El Sawy, O.A., Weber, B., 2013. Impactful research on transformational information technology: An opportunity to inform new audiences. *MIS Q. Manag. Inf. Syst.* 37, 371-382.
- Luftman, J., Brier, T., 1999. Achieving and sustaining business-IT alignment. *Calif. Manage. Rev.* 109-122. <https://doi.org/10.2307/41166021>
- Martín Cruz, N., Martín Pérez, V., Trevilla Cantero, C., 2009. The influence of employee motivation on knowledge transfer. *J. Knowl. Manag.* 13, 478-490. <https://doi.org/10.1108/13673270910997132>
- Martínez Almela, J., Recinos Segovia, S., 2020. Bases para la Competencia Organizacional (IPMA OCB), AEIPRO. ed. AEIPRO, Valencia.
- Matt, C., Hess, T., Benlian, A., 2015. Digital Transformation Strategies. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 57, 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>

- Meister, D.B., 2017. Entrepreneurial firms and information systems capabilities, en: AMCIS 2017 - America's Conference on Information Systems: A Tradition of Innovation.
- Meske, C., Junglas, I., 2020. Investigating the elicitation of employees' support towards digital workplace transformation. *Behav. Inf. Technol.* 0, 1-17. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1742382>
- Michels, C., Fu, J.Y., 2014. Systematic analysis of coverage and usage of conference proceedings in web of science. *Scientometrics* 100, 307-327. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1309-4>
- Mithas, S., Tafti, A., Mitchell, W., 2013. How a Firm's Competitive Environment and Digital Strategic Posture Influence Digital Business Strategy. *MIS Q.* 37, 511-536. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.09>
- Moore, S., 2018. Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity [WWW Document]. Anal. to Discuss Latest Trends Challenges Gart. Data Anal. Summit, 18-19 Febr. 2019 Sydney, Aust. URL <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity> (accedido 10.29.20).
- Morakanyane, R., Grace, A., O'Reilly, P., 2017. Conceptualizing digital transformation in business organizations: A systematic review of literature, en: BLED 2017. Association for Information Systems Electronic Library, AISel, pp. 427-444. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.30>
- Morgan, B., 2019. Companies that failed at digital transformation and what we can learn from them [WWW Document]. *Forbes*. URL <https://www.forbes.com/sites/blakemorgan/2019/09/30/companies-that-failed-at-digital-transformation-and-what-we-can-learn-from-them/?sh=334f0906603c> (accedido 1.18.21).
- Morone, J., 1989. Strategic Use of Technology. *Calif. Manage. Rev.* 31, 91-110. <https://doi.org/10.2307/41166584>
- Muller, P., Mattes, A., Klitou, D., Lonkeu, O., Ramada, P., Ruiz, F., Shaan Devnani, J., Farrenkopf, A., Makowska, N., Mankovska, N.R., Steigertahl, L., 2018. Annual report on European SMEs 2017/2018: SMEs growing beyond borders. <https://doi.org/10.2873/248745>
- Myers, M.D., 2013. *Qualitative Research in Business and Management*. SAGE.
- Myers, M.D., Newman, M., 2007. The Qualitative Interview in IS Research: Examining the Craft. *Inf. Organ.* 17, 2-26. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2006.11.001>
- Nanterme, P., 2016. Digital disruption has only just begun [WWW Document]. *World Econ. Forum*. URL <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/digital-disruption-has-only-just-begun/> (accedido 9.30.20).
- Nehme, J.J., Srivastava, S.C., Bouzas, H., Carcasset, L., 2015. How Schlumberger Achieved Networked Information Leadership by Transitioning to a Product-Platform Software Architecture. *MIS Q. Exec.* 14, 105-124.
- Neirotti, P., Raguseo, E., Paolucci, E., 2017. Flexible work practices and the firm's need for external orientation: An empirical study of SMEs. *J. Enterp. Inf. Manag.* 30, 922-943. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2016-0090>
- Ng, H.Y., Tan, P.S., Lim, Y.G., 2018. Methodology for Digitalization - A Conceptual Model, en: 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). IEEE, pp. 1269-1273. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2018.8607457>
- Norris, N., 1991. The trouble with competence. *Cambridge J. Educ.* 21.

- North, K., Aramburu, N., Lorenzo, O., 2019. Promoting digitally enabled growth in SMEs: a framework proposal. *J. Enterp. Inf. Manag.* 33, 238-262. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2019-0103>
- North, K., Varvakis, G., 2016. *Competitive Strategies for Small and Medium Enterprises*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27303-7>
- Nwankpa, J.K., Roumani, Y., 2016. IT capability and digital transformation: A firm performance perspective, en: 2016 International Conference on Information Systems, ICIS 2016. Association for Information Systems.
- OECD, 2017. Enhancing the contributions of SMEs in a global and digitalised economy [WWW Document]. URL www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-8-EN.pdf (accedido 4.12.20).
- Österle, H., Winter, R., 2003. *Business Engineering: Auf dem Weg zum Unternehmen des Informationszeitalters*, 2nd Editio. ed. Springer-Verlag.
- Overby, E., Bharadwaj, A., Sambamurthy, V., 2006. Enterprise agility and the enabling role of information technology. *Eur. J. Inf. Syst.* 15, 120-131. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000600>
- P. Luhn, H., 1958. A Business Intelligence System. *IBM J.* October, 314-319. <https://doi.org/10.1147/rd.24.0314>
- Paavola, R., Hallikainen, P., Elbanna, A., 2017. Role of middle managers in modular digital transformation: The case of Servu, en: Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems, ECIS 2017. Association for Information Systems, pp. 887-903.
- Papachristodoulou, E., Koutsaki, M., Kirkos, E., 2017. Business intelligence and SMEs: Bridging the gap. *J. Intell. Stud. Bus.* 7, 70-78.
- Paulk, M.C., Curtis, B., Chrissis, M.B., Weber, C., 1993. *Capability Maturity Model for Software (Version 1.1)*. (CMU/SEI-93-TR-024). Retrieved Sept. 06, 2020, from Softw. Eng. Institute, Carnegie Mellon.
- Peter, M.K., Kraft, C., Lindeque, J., 2020. Strategic action fields of digital transformation. *J. Strateg. Manag.* 13, 160-180. <https://doi.org/10.1108/JSMA-05-2019-0070>
- Peteraf, M., Di Stefano, G., Verona, G., 2013. The elephant in the room of dynamic capabilities: Bringing two diverging conversations together. *Strateg. Manag. J.* 34, 1389-1410. <https://doi.org/10.1002/smj.2078>
- Pettigrew, A.M., 2012. Context and Action in the Transformation of the Firm: A Reprise. *J. Manag. Stud.* 49, 1304-1328. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01054.x>
- Pettigrew, A.M., 1987. Context and action in the transformation of the firm. *J. Manag. Stud.*
- Piccinini, E., Gregory, R.W., Kolbe, L.M., 2015. Changes in the Producer-Consumer Relationship-Towards Digital Transformation. *Assoc. Inf. Syst. AIS Electron. Libr.* 109.
- Ponelis, S.R., 2015. Using interpretive qualitative case studies for exploratory research in doctoral studies: A case of information systems research in small and medium enterprises. *Int. J. Dr. Stud.* 10, 535-550. <https://doi.org/10.28945/2339>
- Prahalad, C.K., Hamel, G., 1990. The core competence of the corporation. *Harv. Bus. Rev.* 68, 79-91.
- Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W., Schirgi, E., 2019. Digitalization and its influence on business model innovation. *J. Manuf. Technol. Manag.* 30, 1143-1160. [---

Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid](https://doi.org/10.1108/JMTM-</p></div><div data-bbox=)

01-2018-0020

- Ravichandran, T., 2018. Exploring the relationships between IT competence, innovation capacity and organizational agility. *J. Strateg. Inf. Syst.* 27, 22-42. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.07.002>
- Rayner, N., Schlegel, K., 2008. Maturity model overview for business intelligence and performance management. Gartner, Stamford.
- Rehm, S.-V., Goel, L., 2017. Using information systems to achieve complementarity in SME innovation networks. *Inf. Manag.* 54, 438-451. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.10.003>
- Reinschmidt, J., Francoise, A., 2000. Business Intelligence Certification Guide. IBM Int. Tech. Support Organ.
- Remane, G., Hanelt, A., Wiesboeck, F., Kolbe, L., 2017. Digital maturity in traditional industries - An exploratory analysis, en: Twenty-Fifth European Conference on Information Systems (ECIS). Guimarães, Portugal.
- Rindova, V.P., Yeow, A., Martins, L.L., Faraj, S., 2012. Partnering portfolios, value-creation logics, and growth trajectories: A comparison of Yahoo and Google (1995 to 2007). *Strateg. Entrep. J.* 6, 133-151. <https://doi.org/10.1002/sej.1131>
- Roberts, N., Grover, V., 2012. Leveraging information technology infrastructure to facilitate a firm's customer agility and competitive activity: An empirical investigation. *J. Manag. Inf. Syst.* 28, 231-270. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222280409>
- Rogers, D.L., 2016. The Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age, Columbia U. ed. Columbia Business School.
- Rosemann, M., De Bruin, T., 2005. Towards a business process management maturity model, en: Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems, Information Systems in a Rapidly Changing Economy, ECIS 2005.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., Grover, V., 2003. Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Q. Manag. Inf. Syst.* 27, 237-264.
- Sánchez Marín, G., Aragón Sánchez, A., Batista Canino, R.M., Calvo-Flores Segura, A., Danvila del Valle, I., Diéguez Soto, J., Escobar Pérez, B., Garcia Perez de Lema, D., Gómez Gras, J.M., Hernández Mogollón, R., Madrid Guijarro, A., Jiménez Moreno, J.J., Martínez García, F.J., Muñoz Gallego, P.A., Rodríguez Ariza, L., Somohano Rodríguez, F., 2018. Análisis Estratégico para el desarrollo de la PYME en España: Digitalización y Responsabilidad social.
- Sanchez, R., 2004. Understanding competence-based management - Identifying and managing five modes of competence. *J. Bus. Res.* 57, 518-532. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00318-1](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00318-1)
- Sanchez, R., 1995. Strategic flexibility in product competition. *Strateg. Manag. J.* 16, 135-159. <https://doi.org/10.1002/smj.4250160921>
- Sanchez, R., Heene, A., Howard, T., 1996. Towards the theory and practice of competence-based competition. *Dyn. competence-based Compet.*
- Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A., 2009. Research Methods For Business Students. Financial Times/Prentice Hall, 2009.
- Scarborough, H., 1998. Path(ological) Dependency? Core Competencies from an Organizational Perspective.

- Br. J. Manag. 9, 219-232. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00086>
- Schallmo, D., Williams, C.A., Boardman, L., 2017. Digital transformation of business models - Best practice, enablers, and roadmap. *Int. J. Innov. Manag.* 21, 1740014. <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>
- Schneider, P., 2018. Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field. *Rev. Manag. Sci.* 12, 803-848. <https://doi.org/10.1007/s11846-018-0283-2>
- Schuchmann, D., Seufert, S., 2015. Corporate Learning in Times of Digital Transformation: A Conceptual Framework and Service Portfolio for the Learning Function in Banking Organisations. *Int. J. Adv. Corp. Learn.* 8.
- Schultze, U., 2000. A Confessional Account of An Ethnography about Knowledge Work. *MIS Q.* 24, 3-41. <https://doi.org/10.2307/3250978>
- Schwab, K., 2016a. The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum. World Economic Forum.
- Schwab, K., 2016b. The Fourth Industrial Revolution: what it means and how to respond [WWW Document]. *World Econ. Forum.* URL <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (accedido 9.15.20).
- Schwartz, E.I., 2001. *Digital Darwinism: 7 breakthrough business strategies for surviving in the cutthroat Web economy.* Broadway Books.
- Sebastian, I.M., W. Ross, J., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K.G., Fonstad, N.O., 2017. How Big Old Companies Navigate Digital Transformation. *MIS Q. Exec.*
- Shahiduzzaman, M., Kowalkiewicz, M., Barrett, R., McNaughton, M., 2017. *Digital Business Towards a Value-Centric Maturity Model,* PWC Report Chair in Digital Economy. Brisbane.
- Silverman, D., 2007. *A Very Short, Fairly Interesting and Reasonably Cheap Book about Qualitative Research,* Second edi. ed. SAGE.
- Simpson, J.A., Weiner, E.S.C. (Eds.), 1989. *The Oxford English Dictionary,* 2e. ed. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Singh, A., Hess, T., 2017. How chief digital officers promote the digital transformation of their companies. *MIS Q. Exec.* 16, 1-17.
- Solano Acosta, A., Herrero Crespo, Á., Collado Agudo, J., 2018. Effect of market orientation, network capability and entrepreneurial orientation on international performance of small and medium enterprises (SMEs). *Int. Bus. Rev.* 27, 1128-1140. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.04.004>
- Solis, B., Littleton, A., 2017. The 2017 State of Digital Transformation. Res. Report. Altimeter, a Prophet Co. 1-38.
- Soto-Acosta, P., Popa, S., Martinez-Conesa, I., 2018. Information technology, knowledge management and environmental dynamism as drivers of innovation ambidexterity: a study in SMEs. *J. Knowl. Manag.* 22, 824-849. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2017-0448>
- Sousa, M.J., Rocha, Á., 2019. Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Futur. Gener. Comput. Syst.* 91, 327-334. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.08.048>
- Stentoft, J., Aadsbøll Wickstrøm, K., Philipsen, K., Haug, A., 2020. Drivers and barriers for Industry 4.0 readiness and practice: empirical evidence from small and medium-sized manufacturers. *Prod. Plan.*

- Control 0, 1-18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768318>
- Stentoft, J., Rajkumar, C., 2020. The relevance of Industry 4.0 and its relationship with moving manufacturing out, back and staying at home. *Int. J. Prod. Res.* 58, 2953-2973. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1660823>
- Stone, M.D., Woodcock, N.D., 2014. Interactive, direct and digital marketing: A future that depends on better use of business intelligence. *J. Res. Interact. Mark.* 8, 4-17. <https://doi.org/10.1108/JRIM-07-2013-0046>
- Tallon, P.P., Pinsonneault, A., 2011. Competing perspectives on the link between strategic information technology alignment and organizational agility: Insights from a mediation model. *MIS Q. Manag. Inf. Syst.* 35, 463-486.
- Teece, D.J., 2010. Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Plann.* 43, 172-194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>
- Teece, D.J., 2007. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strateg. Manag. J.* 28, 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strateg. Manag. J.* 18, 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Tilson, D., Lyytinen, K., Sørensen, C., 2010. Research Commentary —Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda. *Inf. Syst. Res.* 21, 748-759. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0318>
- Turnali, K., 2017. Business Intelligence Emboldens Digital Transformation [WWW Document]. *Forbes*. URL <https://www.forbes.com/sites/sap/2017/11/01/business-intelligence-emboldens-digital-transformation/?sh=527b947f5530> (accedido 10.30.20).
- Uhl, A., Gollenia, L.A., 2016. Digital Enterprise Transformation, Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging Innovative IT. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315577166>
- Valdez-de-Leon, O., 2016. A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers. *Technol. Innov. Manag. Rev.* 6, 19-32.
- Vemuri, V.K., 2017. Mastering digital business: How powerful combinations of disruptive technologies are enabling the next wave of digital transformation , by Nicholas D. Evans. *J. Inf. Technol. Case Appl. Res.* 19, 128-130. <https://doi.org/10.1080/15228053.2017.1328888>
- Vial, G., 2019. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *J. Strateg. Inf. Syst.* 28, 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Visnjic, I., Wiengarten, F., Neely, A., 2016. Only the Brave: Product Innovation, Service Business Model Innovation, and Their Impact on Performance. *J. Prod. Innov. Manag.* 33, 36-52. <https://doi.org/10.1111/jpim.12254>
- von Leipzig, T., Gamp, M., Manz, D., Schöttle, K., Ohlhausen, P., Oosthuizen, G., Palm, D., von Leipzig, K., 2017. Initialising Customer-orientated Digital Transformation in Enterprises. *Procedia Manuf.* 8, 517-524. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.066>
- Wagner, R., Bushuyev, S., Gosden, M., Knöpfel, H., Koch, G., Mansson, E., Ou, L., Pasion, B., Polkovnikov, A., Vukomanovic, M., 2016. Organisational Competence Baseline for Developing Competence in Managing by Projects (IPMA OCB), Version 1. ed. International Project Management Association

- (IPMA), Amsterdam.
- Wahlin, F., Karlsson, S., 2017. Digital Strategies and Strategic Alignment: The Existence of Digital Strategies and Their Alignment with Business Strategies for Small and Medium-sized Swedish Manufacturing Firms. Lund University.
- Walsham, G., 1995. Interpretive case studies in IS research: Nature and method. *Eur. J. Inf. Syst.* 4, 74-81. <https://doi.org/10.1057/ejis.1995.9>
- Walsham, G., 1993. Interpreting Information Systems in Organizations. *J. Oper. Res. Soc.* 44. <https://doi.org/10.2307/2584090>
- Warner, K.S.R., Wäger, M., 2019. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Plann.* 52, 326-349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Webb, N., 2013. Vodafone puts mobility at the heart of business strategy. *Hum. Resour. Manag. Int. Dig.* 21, 5-8. <https://doi.org/10.1108/09670731311296410>
- Westerman, G., Bonnet, D., 2015. Revamping Your Business Through Digital Transformation. *MIT Sloan Manag. Rev.* 7.
- Westerman, G., Calmédjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., McAfee, A., 2011. Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations. *MIT Cent. Digit. Bus. Capgemini Consult.* 1, 1-68.
- Westerman, G., McAfee, A., 2012. The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry. *MIT Sloan Sch. Manag. Capgemini Consult.* 2, 2-23.
- Westerman, G., McAfee, A., Bonnet, D., 2014. *Leading Digital: Turning technology into business transformation.* Harvard Business Press.
- Wischnevsky, J.D., Damanpour, F., 2006. Organizational transformation and performance: An examination of three perspectives. *J. Manag. Issues* 18, 104-128.
- World Economic Forum in collaboration with Bain & Company, 2018. *The Digital Enterprise. Moving from experimentation to transformation.* Cologne/Geneva (Switzerland).
- Wyman, O., 2017. 3D printing is already starting to threaten the traditional spare parts supply chain.
- Yeoh, W., Koronios, A., 2010. Critical Success Factors for Business Intelligence Systems. *J. Comput. Inf. Syst.* 50, 23-32.
- Yoo, Y., Boland, R., Lyytinen, K., Majchrzak, A., 2012. Organizing for Innovation in the Digitized World. *Organ. Sci.* 23, 1398-1408. <https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0771>
- Zander, U., Kogut, B., 1995. Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test. *Organ. Sci.* 6, 76-92. <https://doi.org/10.1287/orsc.6.1.76>
- Zangiski, M.A.S., de Lima, E.P., da Costa, S.E.G., 2013. Organizational competence building and development: Contributions to operations management. *Int. J. Prod. Econ.* 144, 76-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.01.021>
- Zeng, L., Xu, L., Shi, Z., Wang, M., Wu, W., 2006. Techniques, Process, and Enterprise Solutions of Business Intelligence, en: 2006 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. pp. 4722-4726. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2006.385050>
- Zott, C., Amit, R., Massa, L., 2011. The Business Model: Recent Developments and Future Research. *J. Manage.* 37, 1019-1042. <https://doi.org/10.1177/0149206311406265>

Anexo 1: Enlace a artículos académicos publicados

Enlace a los artículos científicos publicados en OneDrive:

<https://bit.ly/3qnkeUI>

Código QR para su visualización en móvil y tablet



Anexo 2: Revisión de publicaciones académicas para construcción del modelo COTD

Enlace a selección de artículos académicos en SCOPUS y Web of Science:

<https://bit.ly/3eiwzHq>

Código QR para su visualización en móvil y tablet



Anexo 3: Modelo de entrevista. Validación del modelo COTD

Modelo de entrevistas semi-estructuradas a expertos

Las entrevistas semiestructuradas se organizarán de la siguiente forma:

1. Una parte general.
2. Una parte específica

Una parte general y común a todos los expertos. A continuación, se centrará la entrevista en aquella faceta en la que el entrevistado es experto.

Preguntas iniciales:

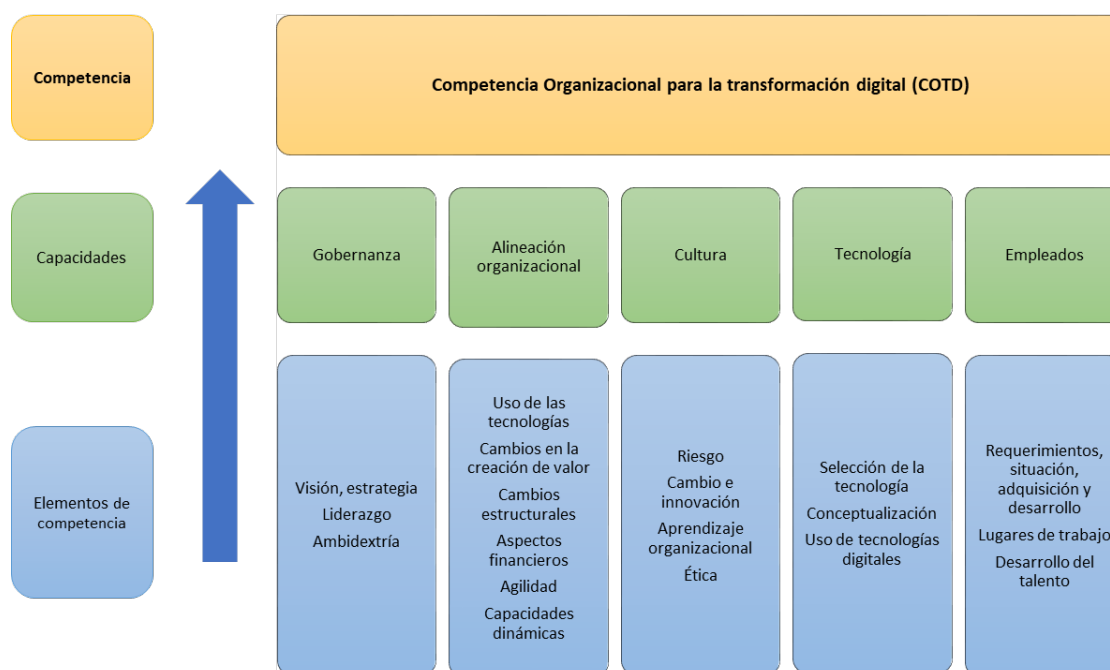
1. Breve presentación del entrevistador, el proyecto y las formalidades de la entrevista.
2. ¿Sabe cuál es el objeto de la entrevista y su importancia?
3. Con carácter previo a la realización de la entrevista, se procede a explicar el modelo de Competencia Organizacional para la Transformación Digital (COTD) a los entrevistados.

Parte general (inicialmente, explicación del modelo):

Gregory Vial propone una definición de DT como “un proceso que tiene como objetivo mejorar una entidad mediante la activación de cambios significativos en sus propiedades a través de combinaciones de tecnologías de información, informática, comunicación y conectividad”. Se trata de un proceso donde las combinaciones de las tecnologías digitales crean disrupciones en los mercados que precisan respuestas estratégicas de las empresas para seguir siendo competitivas. Por tanto, las tecnologías digitales se convierten en parte esencial en la creación de valor.

El modelo COTD que se ha construido ayudará a la transformación digital de los modelos de negocio de las PYMES con el objetivo de generar ventajas competitivas y permitir a las PYMES adaptarse con éxito al nuevo entorno competitivo generado por las tecnologías digitales y caracterizado por la innovación y el cambio constante.

El modelo propuesto es el siguiente:



El modelo de COTD está formado por 5 dimensiones o capacidades organizacionales, para el desarrollo de una competencia organizacional para la transformación digital, que juntas comprenden los factores que permiten alcanzar el éxito en la transformación digital. A estos factores los denominaremos elementos de competencia y están constituidos por los recursos físicos, humanos y organizacionales de los que dispone la PYME. Las PYMES disponen de unos elementos de competencia y de unas capacidades organizacionales, que son la habilidad de la PYME para explotar los recursos disponibles.

Gobernanza. Visión, Estrategia, Liderazgo y Ambidextría

Alineación organizacional. Uso de las tecnologías, Cambios en la creación de valor, Cambios estructurales, Aspectos financieros, Agilidad y Capacidades dinámicas

Cultura. Riesgo, Cambio e innovación, Aprendizaje organizacional, Ética

Tecnología. Selección de la tecnología, Conceptualización, Uso de tecnologías digitales

Empleados. Requerimientos, situación, adquisición y desarrollo, Lugares de trabajo, Desarrollo del talento

Parte específica:

Preguntas sobre las dimensiones de la COTD. Las preguntas realizadas a los expertos se enfocarán en función del sector de actividad del experto, de su formación y experiencia:

En su opinión, el desarrollo de los elementos de competencia del modelo ¿Cómo podría ayudar a una PYME a transformarse digitalmente?

¿Las dimensiones identificadas en el modelo de COTD son las idóneas?

¿Los elementos de competencia incluidos dentro de cada una de las dimensiones son los idóneos?

¿Cuáles son, en su opinión, los elementos de competencia más importantes para el fomento de la transformación digital?

¿Incluiría algún otro elemento de competencia o dimensión?

¿Qué habilitadores pueden ser más convenientes para el desarrollo de cada uno de los elementos de competencia? Ej. Big data, business intelligence, CRM, plataforma digital, etc.

Cómo podría una PYME desarrollar su competencia de COTD. ¿Cómo desarrollar competencias? Un posible camino es a través del aprendizaje organizacional. Opinión sobre la alternativa entre la formación planificada o aprender haciendo. Comunidades de prácticas colaborativas

¿Qué importancia tendrá, en su opinión, el conocimiento organizacional para el avance de la transformación digital?

Pregunta abierta: Como experto en cuál es su opinión sobre.....

Finalización:

¿Hay algo sobre lo que no hemos preguntado o que desea añadir?

¿Podríamos ponernos en contacto posteriormente para preguntas complementarias?

¿Usted y/o la organización desean permanecer en el anonimato en el informe final escrito?

¿Tiene alguna pregunta para nosotros?