



# Transformación **DIGITAL**

Informe final del relevamiento  
de empresas en la Provincia  
de Santa Fe

Universidad Nacional de Rafaela  
Transformación Digital I+D+i : informe final del relevamiento de empresas en la Provincia de Santa Fe. - 1a ed - Rafaela : Ediciones UNRaf, 2022.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-4920-36-2

1. Industrias. 2. Digitalización. 3. Industria Argentina. I. Título  
CDD 322.3

«Proyecto I+D+i para transformación digital e Industria 4.0 en las PYMES manufactureras de Santa Fe» Resolución 134/22 del Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Santa Fe.

#### **Director del proyecto**

Rubén Ascúa

#### **Equipo de trabajo para el relevamiento de empresas en la Provincia de Santa Fe**

Rodrigo Carmona  
Ana Valentina Fernández  
Bruno Ferrero

## **AUTORIDADES**

### **GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

#### **Gobernador**

Omar Perotti

#### **Ministro de Producción, Ciencia y Tecnología**

Daniel Costamagna

#### **Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación**

Marina Baima

### **UNIVERSIDAD NACIONAL DE RAFAELA**

#### **Secretaría de Investigación y Transferencia Tecnológica**

Andrea Minetti

#### **UNRaf Ediciones**

Fernando García  
María Belén Romero  
María Guadalupe Rey

1ª Edición: enero de 2023

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	05
---------------------------	----

## **1. MARCO DE REFERENCIA Y PROPUESTA METODOLÓGICA**

___ 1.1. Principales debates sobre la transformación digital e industrial 4.0 .....	07
___ 1.2. Entramado institucional e instrumentos públicos de apoyo al proceso de adopción de tecnologías digitales 4.0 en PyMEs en la provincia de Santa Fe .....	10

## **2. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES 4.0 EN PYMES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

___ 2.1. Características generales de las empresas .....	17
___ 2.2. Tecnologías incorporadas o a adoptar .....	19
___ 2.3. Organización .....	20
___ 2.4. Entorno .....	22
___ 2.5 Principales motivaciones, beneficios y obstáculos para la adopción de TD 4.0 en las PyMEs santafesinas .....	23

## **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

___ 3.1. Síntesis de principales resultados .....	29
___ 3.2. Consideraciones para el diseño de estrategias y políticas públicas para el impulso de la adopción de tecnologías 4.0 en las PYMEs santafesinas .....	30

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	34
---------------------------	----

## **ANEXO 1. FORMULARIO DE IDENTIFICACIÓN DE CASOS GUIA DE ENTREVISTA, INCORPORACIÓN Y USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN PYMES**

___ Sección 1: Características de la empresas .....	37
___ Sección 2: Panorama general de proyectos, inversiones o servicios contratados en nuevas tecnologías digitales .....	38
___ Sección 3: Detalle por proyecto, inversión o servicio contratado .....	38
___ Sección 4: El futuro .....	43



**Análisis y perspectivas  
sobre adopción y  
transformación digital  
en empresas PyMEs de  
la provincia de Santa Fe**

# Introducción

---

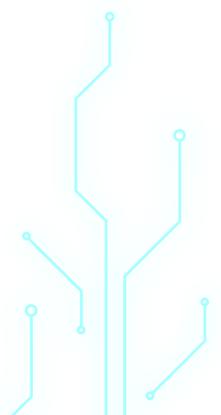
El presente informe exhibe los principales resultados generados a partir de un relevamiento hecho a pequeñas y medianas empresas (PyMEs) manufactureras y de servicios asociadas en el marco del programa “Santa Fe Transformación Digital I+D+I”, llevado a cabo por el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología, el gobierno de la provincia de Santa Fe y la Universidad Nacional de Rafaela.

Precisamente, el programa se dirige a fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación para la adopción y transformación digital en las PyMEs santafesinas, con el objeto de incrementar su productividad y competitividad. Su despliegue prevé diversas actividades de sensibilización, diagnóstico de la situación actual de las empresas, talleres y capacitaciones, y financiación de proyectos y asistencia técnica a quienes formen parte del programa.

En estos términos, el relevamiento busca generar información útil para el diseño de políticas e instrumentos que promuevan y apoyen la incorporación de nuevas tecnologías digitales en la provincia. Sobre la base de treinta casos examinados, se indagó acerca de las características generales de las firmas, las tecnologías digitales incorporadas o a adoptar, las particularidades respecto de

la organización empresarial y cómo influye el entorno en este tipo de procesos. Del mismo modo, se pretende profundizar el análisis sobre las motivaciones, beneficios y obstáculos de la transformación digital en las PyMEs de la provincia de Santa Fe.

El informe se organiza del siguiente modo. En primer lugar, se examinan los principales debates sobre transformación digital e Industria 4.0 junto al análisis del entramado institucional e instrumentos públicos de apoyo para la adopción de estas tecnologías en PyMEs en la provincia de Santa Fe y los postulados centrales a nivel metodológico. En segundo término, se indaga el proceso de adopción de Tecnologías digitales 4.0 (TD 4.0) en PyMEs de la provincia a partir del relevamiento a los casos seleccionados en relación a una serie de dimensiones (tecnología, organización, entorno) y respecto a las motivaciones, beneficios y obstáculos desarrollados. Por último, se hace una síntesis sobre los principales resultados obtenidos y se realizan diversas consideraciones en términos de estrategias y políticas públicas para el impulso de TD 4.0 en las PYMEs santafesinas.





01.

**MARCO DE  
REFERENCIA  
Y PROPUESTA  
METODOLÓGICA**

# 1.1. PRINCIPALES DEBATES SOBRE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIAL 4.0



En un marco de fuerte globalización y transformaciones productivas en las últimas décadas se evidencia el despliegue cada vez más extendido en relación al uso y difusión de nuevas tecnologías digitales. Este profundo cambio a nivel histórico es denominado como “Cuarta Revolución Industrial” o Industria 4.0, en tanto cuarta mega etapa de la evolución técnico-económica de la humanidad desde el inicio de la Primera Revolución Industrial. El concepto de Industria 4.0 remite a un nuevo modelo de organización de los procesos productivos y de control de la cadena de valor sobre la base de tecnologías de la información y dispositivos comunicados de forma autónoma. La mayor parte de los estudios se concentran así en la interacción entre los dominios digitales y los dominios físicos, que destacan los incrementos de productividad logrados a partir de la reducción de tiempos productivos y de circulación mediante la flexibilidad en la organización de la producción (European Parliament, 2016; BCG, 2018; CEPAL, 2018).

En estos términos, la Industria 4.0 a través de la digitalización y el uso de plataformas interconectadas permite una capacidad de adaptación permanente a la demanda, al ayudar en el diseño, producción y venta de productos en menor tiempo y desplegar series de producción más cortas y rentables. De la misma forma, colabora en servir al cliente de manera más personalizada, al brindar un mejor servicio post venta e incluir prestaciones a los productos físicos. La información también es aprovechada para su análisis desde múltiples canales y utilizada en tiempo real por parte de las empresas. La expansión de la digitalización y la adopción de las nuevas tecnologías en la progresiva automatización del proceso productivo destacan una integración horizontal y comunicación permanente entre equipos, productos y áreas en redes de información de la empresa; y a nivel vertical, con clientes, usuarios y proveedores. El conjunto de tecnologías digitales que comprenden la Industria 4.0 que inciden sobre los procesos productivos son las siguientes:

- **Sensores e Internet de las Cosas (IoT):** supone la comunicación ampliada entre máquinas, personas y productos, permitiendo la toma de decisiones y la ejecución de tareas en relación a la información que la tecnología almacena. Sobre la base de sensores y un entorno de producción conectado, que se combina con el análisis de datos, se establece la comunicación a nivel de maquinarias (machine to machine o M2M) y sistemas inteligentes que en tiempo real recolectan y procesan la información disponible. Esta red interconectada sobre la base de Internet permite generar servicios sobre los productos finales y una relación más directa con los clientes, además de mejorar el funcionamiento interno, detectar desperfectos y favorecer la retroalimentación de las diversas áreas.

- **Robótica avanzada y colaborativa:** se vincula a la incorporación de automatización inteligente en equipos de producción, por ejemplo, robots con fuerte autonomía a nivel de toma de decisiones y comunicación, y despliegue con otros equipos. Incorpora robots colaborativos, conocidos también como cobots, diseñados con el objeto de interactuar físicamente con humanos (junto a otros robots flexibles y ligeros) en un espacio de trabajo compartido.
- **Big Data y análisis de grandes volúmenes de datos:** con estas tecnologías se procesan a gran velocidad enormes volúmenes de datos estructurados y no estructurados. Ellos son obtenidos desde diversos dispositivos, como máquinas y equipos, sensores, teléfonos móviles, cámaras, softwares de producción, que pueden remitirse desde fuentes variadas como empresas, proveedores, clientes y redes sociales. El estudio de estos datos a través de algoritmos avanzados resulta relevante para tomar decisiones en tiempo real, desarrollar estándares de mayor calidad y acceder a nuevos mercados.
- **Computación en la nube (cloudcomputing):** supone el almacenamiento, acceso y utilización de servicios informáticos en línea. Se desarrolla a través de tres modalidades según el servicio brindado: el software como servicio (SaaS/Software as a Service), la plataforma como servicio (PaaS) y la infraestructura como servicio (IaaS). La primera implica un modelo de distribución de software en el cual las aplicaciones están alojadas por parte de una compañía o proveedor de servicio y se ponen a disposición de los usuarios a través de una red, por lo general, Internet. La segunda, supone un conjunto de utilitarios con el objeto de abastecer al usuario de sistemas operativos y servicios asociados a través de Internet, sin necesidad de descargas o instalaciones. La tercera, se vincula a la tercerización de los equipos en relación al apoyo de las operaciones, incluido el almacenamiento, hardware, servidores, y componentes de red. Esta alternativa tecnológica permite a las empresas acceder a recursos informáticos de manera flexible, desde distintos dispositivos y con almacenamiento en servidores de Internet en lugar de servidores fijos.
- **Inteligencia artificial y machine learning:** se relaciona a los desarrollos de software que logran aprender de manera progresiva y mejorar su desempeño. Se plasma, por lo general, a partir de la introducción en alguna maquinaria o equipo, en el que el software controlador utiliza diversos algoritmos y métodos estadísticos para procesar los datos de su funcionamiento con el objeto de aprender, optimizar y perfeccionar el despliegue de alguna tarea específica.
- **Impresión aditiva o 3d:** se relaciona a técnicas de producción por adición de material que son empleadas con el fin de producir nuevos componentes complejos y durables. La impresión 3D, como heredera del prototipado rápido, conforma una tecnología que permite imprimir objetos físicos en tres dimensiones, a partir de modelos digitales, de modo rápido, pero limitado. Las aplicaciones de esta tecnología son diversas, utilizándose mayormente para el diseño de prototipos de productos finales y también a nivel de maquinaria y piezas.

- **Realidad aumentada y entornos virtuales:** a través de la utilización de distintos dispositivos (lentes, cascos, guantes, omnis —para el desplazamiento del usuario en diversas direcciones—), es posible configurar un entorno virtual en relación a la información física ya existente, de modo de simular situaciones y contextos particulares. Ello permite aplicaciones variadas en el ámbito productivo en situaciones seguras y de mayor optimización de los procedimientos y distintos tipos de servicios.
- **Otras tecnologías relacionadas:** se refiere a los sistemas de integración y ciberseguridad. En los primeros, buscan integrar tecnologías operacionales de la información y la comunicación e interconectan, tanto las distintas áreas internas como a los diferentes actores de la cadena y los clientes. En los segundos, los desarrollos de software para ciberseguridad se orientan a proteger la información y los sistemas de gestión y producción contra amenazas, ante el aumento de la conectividad y la necesidad de herramientas preventivas.

El análisis sobre las nuevas tecnologías digitales puede plantear, como resalta Alfonso Ruiz et al. (2018), una secuencia de “fases” posibles en su desarrollo. Una fase inicial supone el establecimiento de una estructura física orientada a poder explotar más adelante la información, lo cual incluye la instalación de hardware y equipos para la recolección de datos con eje a nivel de electrónica y automatización de los procesos (por ejemplo, a través de PLCs —controladores lógicos programables—, programación pantallas HMI -interfaz máquina-hombre- y la conectividad por medio de redes e interconexiones entre equipos). En igual sentido, considera la implementación de software básico de gestión, tales como ERP, MPR (planificación de requisitos de materiales), CRM o GMAO (gestión de mantenimiento asistido por ordenador), entre otros. Posteriormente, puede observarse una fase de implementación que se orienta a profundizar la digitalización y la utilización de la información obtenida por el equipo e infraestructura emplazada de modo de generar acciones de mejora y aumentar el control automático de los procesos. Esto reúne toda la información recolectada de los diversos sistemas, sensores y áreas, para reducir fallas y generar progresos en el funcionamiento productivo. Por último, una fase avanzada o de expansión plantea el desarrollo de sistemas autónomos capaces de poder interactuar con el entorno, predecir funcionamientos y actuar en esa línea. En esta etapa, se destacan softwares y análisis de grandes datos, IOT y, también, impresión aditiva o 3D y realidad virtual o aumentada.

El estudio en la literatura sobre la adopción de tecnologías 4.0 se circunscribe mayormente a los países desarrollados y con foco principalmente en grandes empresas, en especial de sectores tecnológicos y de servicios, y en menor medida en Pymes manufactureras. En algunos trabajos, como el de European Parliament (2016), se destaca el liderazgo de las grandes empresas en la implementación de iniciativas 4.0 y la posibilidad de firmas de menor escala de instalarse como proveedoras de cadenas globales. Otras investigaciones, como Roland Berger (2016), McKinsey (2017) y Pérez González, et al. (2018), otorgan un lugar posible a las Pymes en el escenario de digitalización presente, más allá de los límites y restricciones que pueden presentar. Se advierte también una serie de trabajos que resaltan las contribuciones de las mismas en relación a mejoras de productividad, costos, calidad e incorporación de innovaciones al interior de las empresas y respecto a estimular el despliegue de nuevas intervenciones, la articulación institucional y

el desarrollo las capacidades en diversos territorios (Sisti, 2019; Buisan y Valdés, 2017;; Pérez González et al., 2017, WEF, 2016 , Cruz et al., 2015).

Un análisis para las economías periféricas y el contexto latinoamericano en particular muestra la ausencia de estudios más sistemáticos en la materia. Precisamente, en distintos trabajos de la CEPAL (1990, 2013, 2014) se resalta que para estimular el desarrollo de las economías de América Latina y el Caribe se requiere avanzar en procesos cualitativos de cambio estructural con igualdad, con el objeto de poder superar el escenario de estructuras productivas de baja intensidad tecnológica y limitado dinamismo de largo plazo en el comercio internacional. Esto plantea los principales desafíos y oportunidades que se abren en la región a partir del desarrollo de la economía digital.

En estos términos, algunos trabajos recientes han analizado el impacto de la digitalización fundamentalmente en empresas PyMEs manufactureras revitalizando este tipo de discusiones en el escenario latinoamericano (Motta et. al., 2019; Carmona et al., 2020; Maggi et al, 2020). Si bien los procesos de heterogeneidad estructural y desigualdades que acontecen al interior de los entramados productivos latinoamericanos plantean interrogantes respecto a la dinámica que pueda asumir este tipo de procesos, precisamente, la adopción de estas tecnologías puede colaborar en complejizar la estructura productiva y permitir ciertos procesos de upgrading en algunos sectores más tradicionales. Se resalta entonces la importancia de considerar las particularidades y rasgos distintivos del sistema empresarial, en lo que refiere al diseño y despliegue de instrumentos de apoyo que puedan dar cuenta de la diversidad de situaciones que comprenden a los actores económicos.

## **1.2. ENTRAMADO INSTITUCIONAL E INSTRUMENTOS PÚBLICOS DE APOYO AL PROCESO DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES 4.0 EN PYMES EN LA PROVINCIA DE SANTA FE**

---

La provincia de Santa Fe ha mostrado históricamente en el contexto nacional un importante grado de diversificación sectorial en términos productivos, respecto a otras provincias de base agropecuaria. Al mismo tiempo, presenta una infraestructura e institucionalidad extendida en materia de ciencia y tecnología (CyT), que le ha permitido ubicarse de forma competitiva, entre otros rubros, en la elaboración de productos agroindustriales. Más particularmente, el análisis reciente de algunos complejos productivos provinciales como software y servicios informáticos, biotecnología en salud humana, maquinaria agrícola e industria láctea, evidencian el alto impacto que tienen las nuevas tecnologías digitales (Erbes et al., 2019).

En este marco, los desafíos que enfrentan las PyMEs para desarrollar una estrategia de transformación digital ante el nuevo escenario son variables y en los últimos años se observa una amplia intervención institucional en materia de CyT a nivel provincial. En efecto, la provincia de Santa Fe presenta a lo largo del tiempo una dinámica de apoyo sostenida a la generación y transferencia de conocimiento hacia la estructura productiva con la creación de la Dirección General de Ciencia y Tecnología en el año 1990 y su posterior jerarquización a través de la conformación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en el año 2015. A ello se suma el papel de la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación, que desde su constitución en el año 2013 y su puesta en funcionamiento al año siguiente, buscó promover diversos instrumentos de promoción y financiamiento a favor del conocimiento y la innovación en áreas estratégicas. Del mismo modo, el Ministerio de la Producción, a través de su Dirección General de Asistencia Técnica se orientó a asistir a las pequeñas y medianas empresas en los aspectos referidos a la modernización e innovación tecnológica con el fin de mejorar la productividad y competitividad de las mismas.

El sistema público se completa con organismos gubernamentales de CyT de alcance nacional con impacto a nivel provincial, como ser los centros CONICET, las sedes regionales de INTA y las delegaciones del INTI, como así también la participación del conjunto de universidades nacionales y privadas. Por otra parte, la provincia se distingue por el despliegue de diversos centros tecnológicos público-privados, vinculados generalmente con entidades empresarias que articulan necesidades y demandas del sector productivo.

En ese marco, en relación con los datos provistos por el Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (SICYTAR), para el año 2020 la inversión en I+D para la provincia implicó el 7% de la inversión nacional y el 42% de la región Centro. Más de la mitad de la inversión en I+D fue ejecutada entre los organismos de ciencia y tecnología (27%) y las universidades públicas (32%). El total de investigadores con jornada completa para la provincia (6.810 personas) explicó el 8% del total nacional y el 42% de la región, lo que representó un aumento del 2% respecto del año anterior. Según la pertenencia institucional, el personal dedicado a I+D fue principalmente del sector público (78%) – universidades públicas (40%) y organismos de CyT (38%)-, mientras que el sector productivo empleó al 18% y las universidades privadas, al 3% restante.

Este entramado institucional conforma, así, un sistema de apoyo que pretende asistir a individuos, empresas e instituciones en la búsqueda de mejorar la competitividad de la producción santafesina, además de servir como punto de partida para el estímulo de la adopción de tecnologías 4.0. En este marco, es posible destacar distintos programas e instrumentos de política pública a nivel provincial desarrollados en el último tiempo. En primer término, el programa “Santa Fe Transformación Digital I+D+I”, tal como se destacó inicialmente, busca propiciar la adopción y transformación digital de las PyMEs santafesinas a través de distintas actividades de sensibilización, diagnóstico, talleres y capacitaciones, financiación de proyectos y asistencia técnica, con el fin de incrementar su productividad y competitividad. Del mismo modo, se destaca el Programa “Santa Fe + Conectada” que busca garantizar conectividad de calidad a las 365 localidades de la provincia. El mismo tiene como objetivo central ampliar y modernizar la infraestructura del sistema de conectividad para promover la inclusión digital, el arraigo, la transformación educativa, la gestión empresarial y del

Estado, y la reducción de brechas tecnológicas, productivas y de género con impacto concreto para el desarrollo sostenible del territorio a partir de un financiamiento obtenido con el Banco de Desarrollo para América Latina (CAF).

Asimismo, en articulación con la problemática, el Programa “Tecnopyme” vincula y asiste las necesidades de las empresas para el mejoramiento de productos y procesos productivos con la oferta científico- tecnológica y de innovación de la provincia a través de la participación de distintos centros tecnológicos. Las diversas demandas tecnológicas, como ser eficiencia energética, implementación de sistemas de gestión de calidad, digitalización de las PyMEs, desarrollo y validación de nuevos productos, reducción de costos industriales, entre otros temas, son relevadas por la Secretaría de Industria y luego vinculadas con los Centros Tecnológicos que tienen capacidades de resolver estas necesidades. A ello se suma también, la participación.

Además de los ejes planteados, se busca asistir financieramente con aportes no reintegrables a agencias y asociaciones para el desarrollo de diferentes localidades. Este financiamiento se destina al pago de honorarios profesionales de los servicios de asistencia técnica, a fin de fortalecer los centros tecnológicos y a los diferentes actores involucrados en el programa. Finalmente, otro de los objetivos de Tecnopyme se dirige a obtener información concreta de las necesidades industriales para generar productos y servicios de mayor desarrollo que pongan en valor al sistema científico-tecnológico de la provincia. Según información oficial para el año 2021, 759 empresas habían completado el formulario del programa, con lo cual estaban involucradas 14 cadenas de valor, 115 localidades santafesinas, en la que se identificaron 2476 necesidades de las empresas y se desarrollaron 230 proyectos de mejora en industrias, con la participación de 22 Centros tecnológicos e Instituciones Científico Tecnológicas y Agencias y/o Asociaciones para el desarrollo.

En este informe, se utiliza un enfoque mixto de investigación considerando aspectos de tipo cuantitativo y cualitativo. Las fuentes de información de carácter primario se centran en entrevistas a referentes de empresas e informantes calificados en treinta casos de estudio, principalmente firmas manufactureras y también de servicios para la industria. Se parte fundamentalmente de una metodología y cuestionario (ver anexo 1) utilizados en el análisis de la Industria 4.0 en PyMEs de Argentina, Brasil y Chile<sup>1</sup>. A partir de este último caso, con algunas adaptaciones y ejes priorizados, se organiza la información obtenida en relación al enfoque conceptual TOE (Technology-Organization-Environment), que a nivel cuantitativo aparece entre los marcos de trabajo más usados en estudios de adopción tecnológica por permitir la utilización de variados factores y adaptarse a amplios contextos (DePietro et al., 1990; Arnold et al. 2018).

Se examinan, a partir de las características generales de las empresas, una serie de dimensiones y categorías a considerar:

## **1) Tecnología**

### Tipo de producción:

- a. Fabricantes de equipos, dispositivos o soluciones de ingeniería.
- b. Fabricantes de partes y piezas a pedido.

1. VER AL RESPECTO MOTTA ET AL (2019), CARMONA ET AL (2020) Y MAGGI ET AL (2020.)



- c. Fabricantes de productos en serie.
- d. Servicios o soluciones para diferentes industrias. Desarrollo y asistencia técnica.

Oferta actual basada en TD 4.0, en productos o procesos internos:

- a. Disponen de una oferta basada en TD 4.0 incorporada en el proceso de producción y en los productos.
- b. TD 4.0 incorporadas solo en el proceso de producción.
- c. TD 4.0 incorporadas en la oferta de productos.

Oferta futura que incorpore TD 4.0 en productos o proceso:

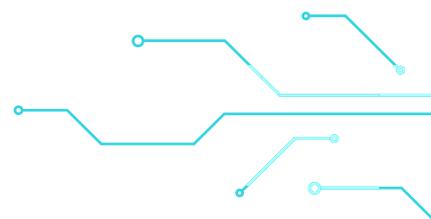
- a. Sí, existe ahora y seguirá existiendo.
- b. Sí, no existe ahora, pero se incorporará.
- c. No existe ahora y no evalúa incorporarlas.

Tipo de TD 4.0 ligada a los datos, adoptada o por adoptar:

- a. Análisis de datos.
- b. Sensores y Automatización.
- c. Computación en la nube y/o IoT.
- d. Inteligencia Artificial (IA).
- e. a y b.
- f. a, b y c.
- g. a, b, c y d.
- h. No tiene.

Tipo de TD 4.0 ligados a los procesos de fabricación, adoptada o por adoptar:

- a. Manufactura aditiva y/o Ingeniería Reversa.
- b. Robótica móvil.
- c. Realidad virtual y/o simulación.
- d. a y b.
- e. b y c.
- f. a, b y c.
- g. No tiene.



## **2) Organización**

Cultura organizacional de la empresa:

- a. Existe cultura digital y disposición a adoptarla.
- b. Cultura parcialmente instalada y existen rasgos de resistencia al cambio.
- c. No hay cultura y fuerte resistencia al cambio.

Estrategia de soporte técnico de TD 4.0:

- a. Desarrollo propio indoor, con muy poco o nada de asistencia externa.
- b. Desarrollo propio con apoyo externo de proveedores industriales y/o académicos.
- c. Depende en gran medida de proveedores externos que aportan su expertise.

Capital humano en TD 4.0:

- a. Disponen de buen nivel de mano de obra de muy alta especialización a nivel profesional y técnicos operativos.
- b. Buen nivel y alta especialización a nivel profesional y bajo nivel de técnicos especializados.
- c. Dificultad de disponer, en general, de capital humano especializado.

### **3) Entorno**

Tipo de financiamiento utilizado para iniciativas basadas en TD 4.0:

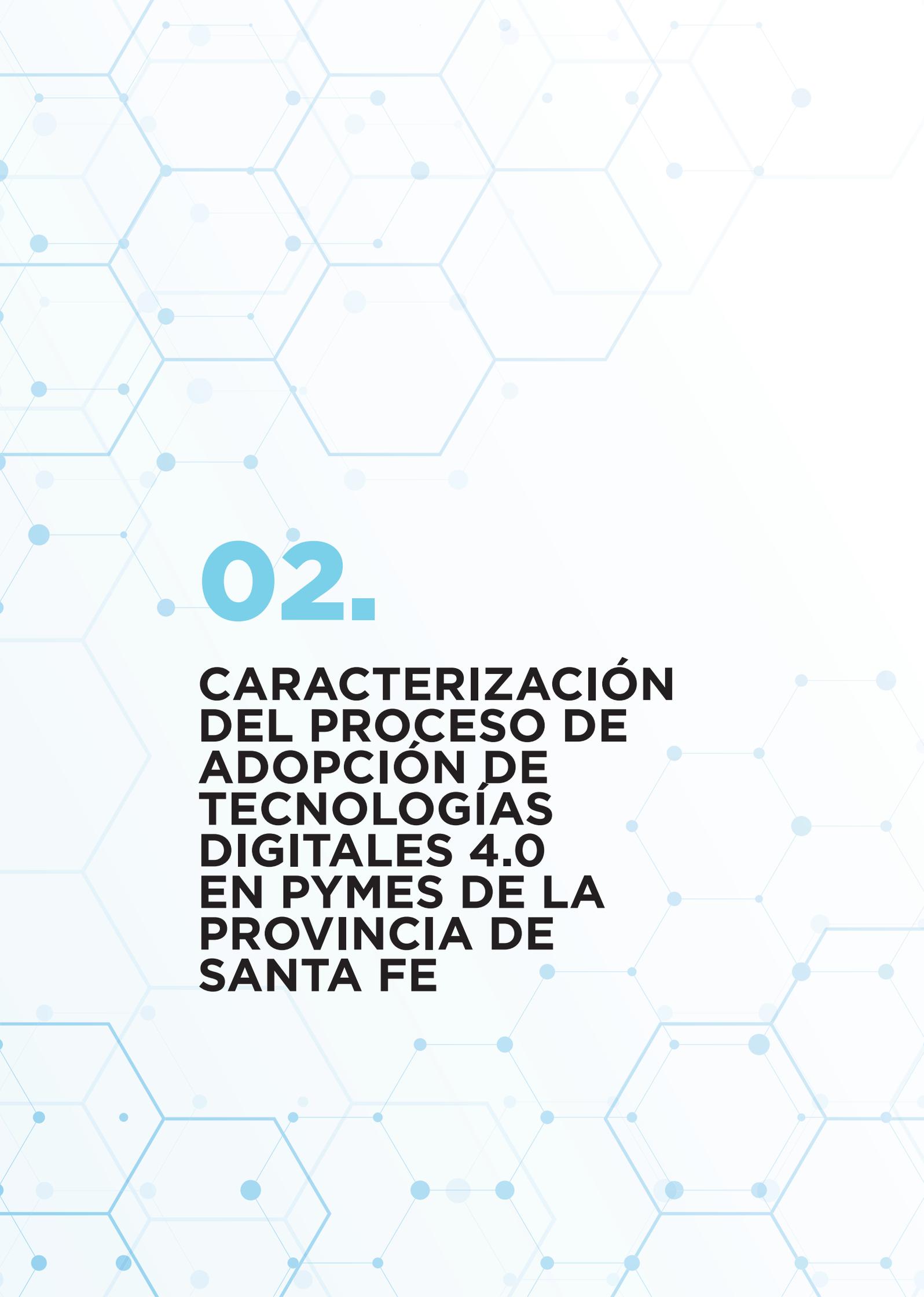
- a. Financiamiento propio, a nivel de capital de trabajo, con endeudamiento con instituciones financieras, con ningún financiamiento de agencias públicas.
- b. Financiamiento propio y algo de subsidio público, pero principalmente lo primero.
- c. Fuerte subsidio público y menor inversión propia.
- d. Principalmente con aporte capital externo vía equity o capital de riesgo, no público.

Asistencia institucional externa (pública o privada) para la evaluación, diseño o implementación del proyecto/inversión:

- a. Del ámbito gubernamental.
- b. Del ámbito académico.
- c. Del ámbito privado.
- d. b y c.
- e. a y c.
- f. a y b.
- g. No tiene.

Por otro lado, sobre la base de un enfoque cualitativo (Eisenhardt, 1989, Yin, 2009) se busca indagar también sobre las principales motivaciones, beneficios y obstáculos a la introducción de nuevas tecnologías digitales en PyMEs. De este modo, a partir del análisis de las tecnologías digitales seleccionadas y la consideración de proyectos implementados o en evaluación, se trata de identificar aquellos aspectos distintivos en el proceso de incorporación y uso de TD 4.0.





**02.**

**CARACTERIZACIÓN  
DEL PROCESO DE  
ADOPCIÓN DE  
TECNOLOGÍAS  
DIGITALES 4.0  
EN PYMES DE LA  
PROVINCIA DE  
SANTA FE**

## 2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS EMPRESAS

En relación a los casos examinados, veinticuatro empresas presentan implementaciones de nuevas tecnologías digitales (realizadas o en proceso) y en otras cuatro firmas, se proyecta su incorporación. De este modo, se presenta una descripción de las características estructurales de las firmas en relación a su localización, sectores de actividad, antigüedad y tamaño, por nivel de empleo y facturación.

Tal como se aprecia en el Cuadro 1, existen empresas de distintas localidades y sectores de actividad de la provincia. Las ciudades de Rosario, Rafaela, Santa Fe, y Reconquista, concentran más de la mitad de los casos, y el resto se distribuye entre diversas jurisdicciones del territorio provincial. En lo que refiere a los sectores de actividad, se advierte una fuerte presencia de empresas metalmecánicas y también vinculadas a la producción agropecuaria junto a otras producciones y distintos servicios y soluciones tecnológicas aplicadas para la industria. En términos de antigüedad, las firmas se dividen en empresas con más de 45 años de funcionamiento; un segundo grupo, entre 44 y 33 años de vida; y un último, con empresas más jóvenes que representan ocho de los casos entre 22 y 4 años de antigüedad (de las cuales cinco de ellas fueron creadas a partir de 2015).

**Cuadro 1.** Características de las empresas en términos de actividad, localización, antigüedad, y tamaño.

Empresa	Actividad	Localización	Año de creación	Tamaño	
				Por empleo	Por tramo de facturación (mill \$)
Empresa A	Fabricación de cortadoras de césped y ventiladores	Rafaela	1997	40	360 - 520
Empresa B	Fabricación de equipamiento para procesado de residuos	Rafaela	1998	46	360 - 520
Empresa C	Fabricación de matrices, estructuras y logística	Rosario	1975	25	75 - 125
Empresa D	Fabricación de maquinaria agrícola y sembradoras	Amstrong	1957	350	más de 760
Empresa E	Fabricación de maquinarias	Correa	1975	50	Nc
Empresa F	Fabricación de acoplado y remolques para transporte de carga	Frank	1961	173	630 - 760
Empresa G	Fabricación de máquinas especiales	Romang	1999	8	19 - 64
Empresa H	Fabricación de equipamiento para la industria alimenticia	El Trébol	1988	15	75 - 145
Empresa I	Diseño, producción y venta de equipos de seguridad y confort automotriz	Guadalupe Norte	1973	375	9
Empresa J	Fabricación de aberturas de acero, vidrio, madera y aluminio	Reconquista	2002	150	Nc

<b>Empresa K</b>	Digitalización y procesamiento de información de satélites, maquinarias, análisis de suelo. Soluciones para la producción agropecuaria y consultoría	Rosario	2004	32	75 - 145
<b>Empresa L</b>	Desarrollo de software a medida	Rosario	2008	22	64 - 75
<b>Empresa M</b>	Diseño de espacios y fabricación	Rosario	1992	200	330 - 760
<b>Empresa N</b>	Producción de kits para el diagnóstico molecular (COVID). Informes técnicos con I+D de nuevos productos	Rosario	2018	9	64 - 75
<b>Empresa O</b>	Comercialización y embotellamiento de químicos	Santo Tomé	1973	27	19 - 64
<b>Empresa P</b>	Fabricación de lentes oftálmicas	Rafaela	1964	180	75 - 145
<b>Empresa Q</b>	Fabricación de tanques (depósitos de combustible, productos químicos)	Humboldt	2008	5	19 - 64
<b>Empresa R</b>	Servicios de impresión 3D, venta de impresoras 3D e insumos. Modelado y asistencia técnica	Santa Fe	2016	1	12.5 - 19
<b>Empresa S</b>	Fabricación de mobiliario urbano. Soluciones innovadoras, con tecnología	Las Parejas	2017	30	75 - 145
<b>Empresa T</b>	Soluciones electrónicas para empresas industriales, placas, alarmas y circuitos	Avellaneda	2000	2	3 - 10.5
<b>Empresa U</b>	Elaboración de productos veterinarios	Santa Fe	2018	5	19 - 64
<b>Empresa V</b>	Fabricación de equipos de siembra y labranza	Fuentes	1958	150	Nc
<b>Empresa W</b>	Fabricación de aros insertos para pistones diésel y nafteros	Bella Italia	1974	125	Nc
<b>Empresa X</b>	Servicio de análisis clínicos para laboratorios	Rafaela	1998	26	360-520
<b>Empresa Y</b>	Fabricación de autopartes (transmisión, crucetas, tricetas y movimientos universales)	Rafaela	1967	105	145-230
<b>Empresa Z</b>	Elaboración de alimentos preparados para animales, alimento balanceado para bovinos	Reconquista	1914	41	630-7047
<b>Empresa ZA</b>	Fabricación de equipos para la industria. Principalmente acerías. Corte sistema de colada de acero continuo.	Rosario	1982	14	NC
<b>Empresa ZB</b>	Fabricación de radiadores, paneles, intercambiadores especiales, baterías, calefactores, electroventiladores, condensadores, intercoolers.	Santa Fe	1957	100	NC
<b>Empresa ZC</b>	Fabricación de mechas para madera	Esperanza	2015	17	75-145
<b>Empresa ZD</b>	Soluciones integrales para el agro, industria y transporte. Válvulas, Comercializadora de componentes para pulverización agrícola	Rosario	2004	100	más de 760

Fuente: Elaboración propia

A nivel del tamaño de los establecimientos, la mayor parte de los casos oscila entre los 15 y 50 empleados y un nivel de facturación entre 75 y 520 millones. Se aprecian también algunas empresas con gran cantidad de empleados (entre 150 y más de 370), varias de ellas con importantes niveles de facturación que oscilan entre los 630 y más de 760 millones. Por otra parte, se observa, al

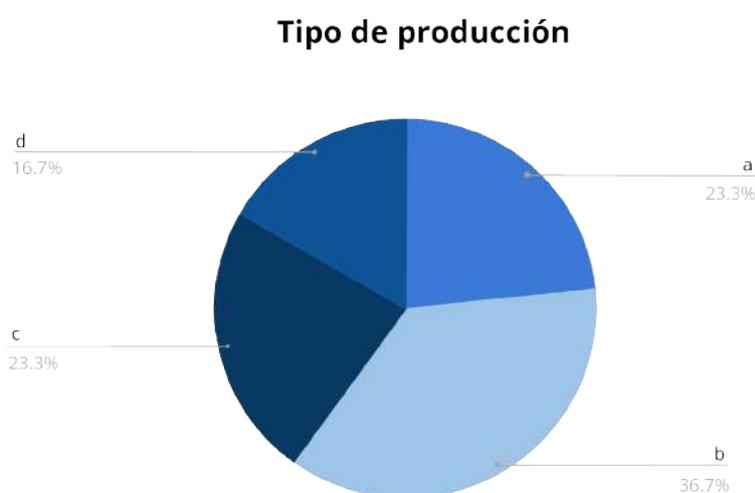
mismo tiempo, casos de muy pocos empleados asociados mayormente a servicios y soluciones específicas.

## 2.2. TECNOLOGÍAS INCORPORADAS O A ADOPTAR

En relación a las tecnologías digitales (TD) 4.0 utilizadas, tal como se aprecia en el Gráfico1, respecto al tipo de producción, más de un tercio de las empresas -once casos- se encuadran en la opción (b), fabricantes de partes y piezas a pedido, que en general responden a productores de bienes de capital, en su mayoría locales. Estos productos se producen mayoritariamente contra pedido, en relación a diseños e ingeniería aportada por el cliente.

Una parte importante de las firmas –siete casos- aparecen como opción (a), es decir, son fabricantes de equipos, dispositivos o soluciones de ingeniería. Estas empresas, en su mayoría, han identificado un mercado de productos terminados que necesita ser más competitivo y requiere nuevas “soluciones tecnológicas” para el mejoramiento de sus productos y procesos. Con igual participación, otras siete firmas se encuadran como opción (c). Aparecen como fabricantes de productos en serie (en general, empresas que fabrican series de productos y también componentes intermedios con algún grado de repetición). Finalmente, en la opción (d) que involucra cinco casos, se destacan diversos servicios o soluciones para diferentes industrias a nivel de desarrollo y asistencia técnica.

**Gráfico 1.** Empresas y producción



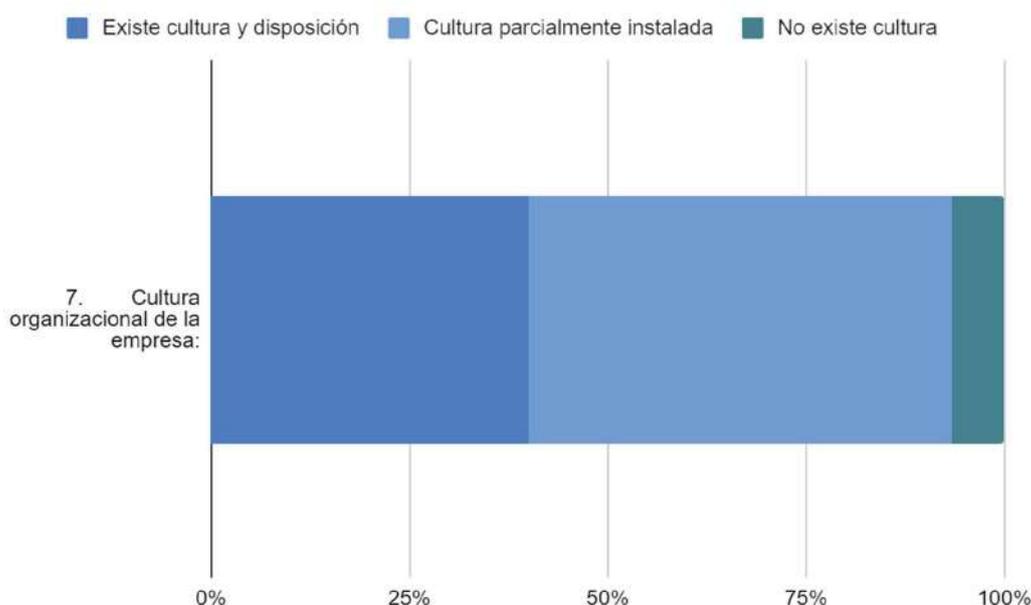
Más de la mitad de las empresas –dieciséis casos- presentan tecnologías digitales (TD) 4.0 incorporadas en su proceso de producción, aunque casi una tercera parte de las firmas -nueve

casos- lo hace también en relación a la oferta de productos. En estos términos, una buena proporción de los proyectos implican fundamentalmente un software de gestión en el proceso productivo y, en algunos casos, para el diseño de producto. Cuando se indaga sobre el tipo de TD 4.0 desarrolladas ligadas a datos, trece de las firmas usan sensores y automatización en sus maquinarias y otras seis lo hacen en relación a computación en la nube y/o IoT. En algunos casos, dos empresas, se observa un desarrollo avanzado en términos de utilización de inteligencia artificial. Por otra parte, respecto a las TD 4.0 ligadas a los procesos de fabricación, un tercio de las firmas utiliza robótica móvil y en algunos casos se complementa con manufactura aditiva. La mayor parte de las empresas entrevistadas -veintitrés casos- planea continuar con la incorporación de TD 4.0 a futuro, fundamentalmente a nivel de sensores e Internet de las cosas, robótica avanzada, computación en la nube e impresión aditiva/3D.

## 2.3. ORGANIZACIÓN

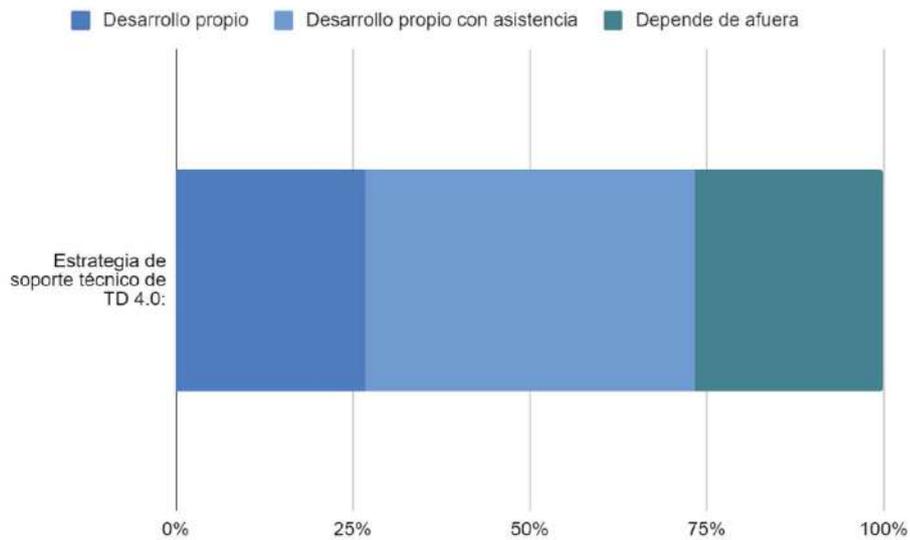
Un análisis en relación a la organización de las empresas, tal como puede apreciarse en el Gráfico 2, muestra que en más de la mitad de los casos –dieciséis empresas- hay una cultura organizacional parcialmente instalada respecto a la adopción de TD 4.0 o por adoptar, en las que se manifiestan diversas resistencias al cambio. Aparece, no obstante, un conjunto de doce firmas, que presenta una cultura digital y disposición con distinto grado de afianzamiento. En líneas generales, para las empresas existe un interés en incorporar las tecnologías digitales en su oferta tecnológica como un mejorador de los procesos internos.

**Gráfico 2.** Cultura organizacional respecto a la adopción o la posibilidad de adoptar TD 4.0.



Fuente: Elaboración propia

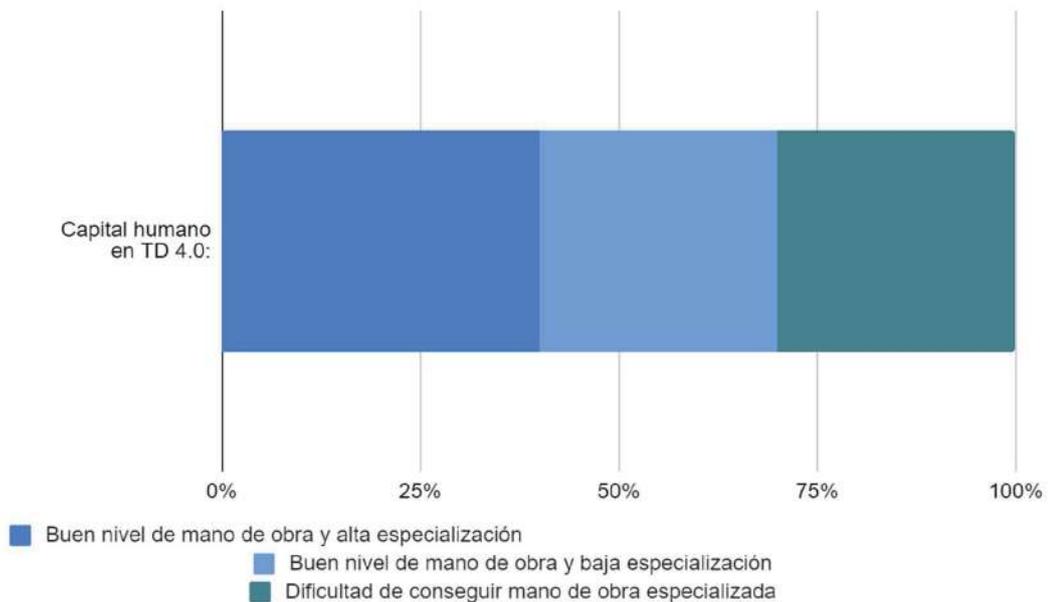
**Gráfico 3.** Estrategia de soporte



Fuente: Elaboración propia

En relación al capital humano en TD 4.0, aparece una diversidad de situaciones, como puede apreciarse en el Gráfico 4. Por un lado, una proporción importante de empresas -12 casos- dispone de buen nivel de mano de obra y alta especialización profesional y de técnicos operativos. Por otra parte, otro grupo de firmas -9 casos- muestra distintos grados de dificultad para disponer, en general, de capital humano especializado. Finalmente, un tercer conjunto -9 casos- aparece en una posición más intermedia en términos de un buen nivel de especialización profesional y bajo nivel de técnicos especializados.

**Gráfico 4.** Capital humano



Fuente: Elaboración propia

## 2.4. ENTORNO

De este modo, los aspectos organizacionales examinados, respecto a la permeabilidad interna de las empresas en relación a la adopción o búsqueda por adoptar nuevas TD 4.0, evidencian dificultades en una porción importante de los casos, ya sea en relación a una cultura organizacional parcialmente instalada, al soporte técnico con apoyo o dependiente externo, o relacionada a los inconvenientes para obtener en general recursos humanos calificados o técnicos especializados.

En relación a las cuestiones que hacen al entorno, como puede observarse en el Gráfico 5, el tipo de financiamiento utilizado por las empresas para iniciativas basadas en TD 4.0 en la mayoría de los casos es fundamentalmente propio y, en ocasiones, también con subsidio público. Ambas opciones involucran a veintitrés de las firmas relevadas. Por otra parte, cinco empresas utilizan fuerte subsidio público y menor inversión propia. Es posible apreciar también, aunque en menor proporción, la utilización de fuentes externas de financiamiento, en su mayoría créditos bancarios de entidades privadas, nacionales y de base cooperativa.

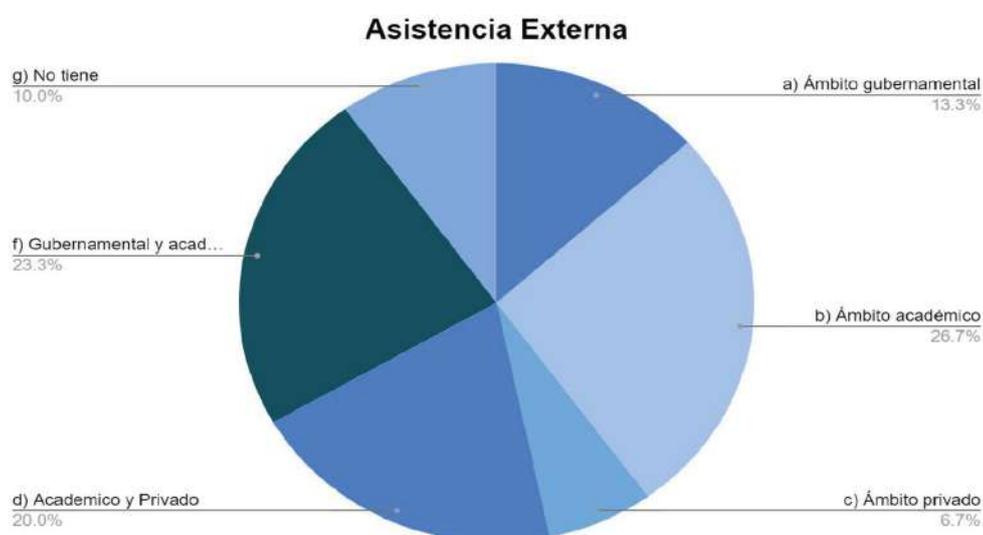
**Gráfico 5.** Financiamiento



Fuente: Elaboración propia

En lo que refiere a la asistencia institucional externa para la evaluación, diseño o implementación de proyectos en TD 4.0 se observa, como aparece en el Gráfico 6, un aprovechamiento amplio de diferentes ámbitos por parte del conjunto mayoritario de las empresas. En efecto, una proporción importante de firmas reciben apoyo de diferentes instituciones, principalmente del ámbito académico y gubernamental, de manera específica en uno de los ámbitos o de manera simultánea. Así, diecinueve de las firmas entrevistadas destacan estas opciones como las de mayor importancia en términos de asistencia externa.

**Gráfico 6.** Participación de las instituciones en el apoyo de las iniciativas



Fuente: Elaboración propia

Esta dinámica, en menor proporción (nueve firmas), se establece con el ámbito privado, ya sea en forma directa o también en articulación con el ámbito académico. Por otro lado, son muy pocos los casos (tres empresas) en los cuales no se tiene ningún tipo de asistencia institucional externa para la evaluación, diseño o implementación de proyectos en TD 4.0. Indudablemente, se advierte en esta situación la cercanía y vinculación previa de las empresas con distintas instituciones para el desarrollo de estos proyectos.<sup>2</sup>

## 2.5. PRINCIPALES MOTIVACIONES, BENEFICIOS Y OBSTÁCULOS PARA LA ADOPCIÓN DE TD 4.0 EN LAS PYMES SANTAFESINAS

### i. Motivaciones y beneficios para la adopción de TD 4.0 en las PYMES consideradas

Un análisis en relación a las principales motivaciones para a la adopción de TD 4.0 muestra un conjunto variados de factores. Un grupo importante de empresas – más de la mitad - resalta, en primer término, la búsqueda por mejorar la eficiencia productiva como una motivación relevante para la introducción de estas tecnologías. Esta capacidad para desarrollar de manera adecuada

2. UN GRUPO DE EMPRESAS ENTREVISTADAS YA HABÍA PARTICIPADO CON ANTERIORIDAD EN PROGRAMAS DE APOYO PROVINCIALES EN TÉRMINOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA SECTORIAL.

una función o proceso es destacada por parte de las firmas con el fin de adecuarse a un contexto competitivo cambiante y orientarse a mejorar los procesos internos y obtener mayores niveles de productividad y rentabilidad.

En efecto, diversas empresas (E, F, I, K y V) resaltan los aportes de las nuevas tecnologías digitales, ya sea para “mejorar la gestión de procesos de manera integral”, “avanzar en automatización” o “mejorar la planificación de los procesos de producción”, como en un plano más sectorial vinculado al “desarrollo de herramientas al agro, para mayor eficiencia de la producción” o permitir “digitalizar y estandarizar procesos de diseño y producción”.

A ello se suman también otros factores resaltados, como apuntalar procesos de calidad, desplegar nuevos modelos de negocios y servicios, ahorrar costos de producción, mejorar la relación con clientes y proveedores -aunque en menor proporción - y en algunos casos pensar la aplicación de estas tecnologías para el desarrollo de nuevos productos.

Precisamente, empresas como C, D, H y T resaltan la importancia de aplicar estas tecnologías respecto a cuestiones de calidad, relación con clientes y mejoras a nivel de productos. En uno de los casos, se destaca que ello se vincula con garantizar “la supervivencia y sustentabilidad de la organización, permitiendo la adaptación a las nuevas tecnologías y ganando competitividad”. En esta línea, otra de las empresas señala que “la motivación está principalmente asociada al cliente y también a la supervivencia. Pasa a ser una necesidad la adopción de estas tecnologías para competir en el mercado”. Se enfatiza también la relevancia dirigida a “mejorar el producto, permitiendo la recopilación de datos y vincular las acciones de las máquinas”. Ciertas empresas, como A, M y O, subrayan el ahorro de costos como un factor significativo.

En este marco, algunas empresas con un desarrollo digital más consolidado (K y P) apuntan en términos de motivación a un conjunto diverso de factores vinculados, al resaltar el despliegue de nuevos servicios asociados y modelo de negocios. Así, aparece en uno de los casos “el desarrollo de diferentes herramientas en el acompañamiento a los productores” y, por otra parte, en otro, que “detrás de la incorporación de tecnologías digitales está pensar un nuevo modelo de negocios en sí mismo.”

La consideración de los beneficios que trae la adopción de tecnologías 4.0 destaca también una serie de cuestiones. En primer lugar, se aprecia la estrecha relación que existe entre las motivaciones para introducir las nuevas tecnologías y los beneficios obtenidos por su aplicación. Esta vinculación estaría mostrando en líneas generales el cumplimiento de las expectativas que tenían los empresarios al momento de impulsar el desarrollo de estas tecnológicas.

La mejora en la eficiencia en funciones o procesos, a nivel de calidad y en el ahorro de costos aparecen como los beneficios más citados por parte de las empresas. En estos ejes planteados, como en la mayoría de los restantes, las motivaciones para la inclusión de nuevas tecnologías digitales tienden a coincidir con las fuentes de beneficios. Se destacan, también, mejoras en la relación con los clientes, en el desarrollo de nuevos servicios asociados y en nuevos modelos de

negocios. En menor proporción, se señala la relación con proveedores o el desarrollo de nuevos productos. Varias empresas resaltan también que no buscan reemplazar personal con la adopción de estas nuevas tecnologías, con lo cual este factor no aparece priorizado como un beneficio.

De esta forma, algunas empresas como C, E, F y ZA resaltan como beneficios “la mejora de costos y eficiencia del proceso productivo”, “la integración de datos y la mejora en la toma de decisiones”, “los progresos en términos del abastecimiento y el control de inventario” y “los incrementos de productividad y relacionamiento de información, a través de un software que se actualiza de forma automática y masiva”. Del mismo modo, otras firmas (D, J, L, P) destacan aspectos tales como “ventajas a nivel de calidad y precisión de la herramienta”, “con la nueva tecnología se abrió la puerta a nuevos clientes”, “aparece la posibilidad de mirar hacia afuera (internacionalización)” o “se está pensando en Inteligencia artificial, para el servicio de post venta”.

En este contexto, dando cuenta de las motivaciones y beneficios para la incorporación de tecnologías 4.0 se puede señalar que se advierte una adopción parcial de las mismas. Si bien se utilizan algunas de las ventajas que estas tecnologías ofrecen, no se aprovecha aún todo su alcance. Lo más frecuente es el desarrollo en diversos casos de un software o sistema para recoger información de forma instantánea en el proceso productivo y los equipos, siendo utilizados solo en algunos casos para la toma de decisiones. Las experiencias que utilizan o buscan desarrollar inteligencia artificial y robótica avanzada aparecen como más esporádicas y están en etapas aún embrionarias.

## **ii. Principales obstáculos destacados**

En el relevamiento se han podido identificar un conjunto de limitaciones que presentan las empresas para la adopción de TD 4.0. En primer término, se pueden apreciar los obstáculos internos a las firmas respecto al conocimiento de la tecnología, la falta de interés respecto a estas iniciativas, la ausencia de recursos humanos y financieros como lo que refiere a infraestructura y conectividad interna necesaria. En segundo lugar, se pueden contemplar los obstáculos externos o que están fuera del control de las empresas, tales como tecnología poco madura, falta de proveedores de productos o servicios tecnológicos, insuficiencias a nivel de servicios financieros, escasa disponibilidad general de personal calificado, ausencia de un sistema de formación y capacitación, deficiencias en la infraestructura de conectividad externa, contexto macroeconómico e inestabilidad de la economía.

En relación a los obstáculos internos, los más resaltados como principales por las empresas tienen que ver con la ausencia de recursos humanos calificados, la falta de infraestructura y conectividad interna necesaria, el desconocimiento sobre estas nuevas tecnologías, y la necesidad de mayores recursos financieros para la inversión. En esta línea, empresas como A, B, E y K, destacan respecto al primer factor que “el principal obstáculo fue la capacitación para aprender a utilizar la nueva tecnología”, “se advierte una limitada disponibilidad de recurso humano calificado para las tareas, lo cual es un problema generalizado”, “falta personal capacitado para aplicar el proyecto” o “es un tema permanente lo de los recursos humanos idóneos, lo cual obliga a mejorar el pago permanentemente y hacer que los

programadores de la zona capaciten a juniors". Por otra parte, en empresas como H, J, S y ZB, se señala que la falta de infraestructura y conectividad provoca "una conexión deficiente a nivel de Internet", "la necesidad de redefinición del layout", o que "tuvimos que reorganizar la planta para la instalación de las maquinarias" y "nos vimos obligados a hacer un edificio nuevo para mejorar esos problemas, pero hubo que esperar que se terminase". Estos aspectos muestran los problemas ligados a una definición apropiada de los perfiles laborales y competencias necesarias para dar cuenta de las nuevas tecnologías digitales, como también las dificultades de las estructuras internas de comunicación y datos en el marco de una visión más estratégica de las firmas.

En otros casos, como M, Q, S y W se destaca que el desconocimiento sobre las nuevas tecnologías aparece "como uno de los principales problemas de las empresas chicas y se desconocen muchas soluciones que existen en el mercado", "tuvimos que generar capacitaciones para su desarrollo" o "el personal debe adecuarse a las mismas". En firmas como C, D, K y P, se resalta a su vez que no se disponen recursos financieros necesarios para la inversión por lo que se "utiliza financiamiento propio de la empresa, lo cual llevó más tiempo", "esto constituye uno de los problemas centrales y por eso se fue haciendo de a poco para implementar estas tecnologías" o "ello conforma la principal traba para las firmas". En estos términos, la falta de conocimiento de las tecnologías no parece ser un inconveniente insalvable para su incorporación, más allá de plantearse problemas de implementación, análisis de costos y la necesidad de contar con niveles definidos de capacitación e inversión.

Respecto a los obstáculos externos, los principales aspectos señalados se vinculan mayoritariamente con el contexto macroeconómico y la inestabilidad de la economía y, en segundo término, con la poca disponibilidad general de personal calificado y la ausencia de un sistema de formación y capacitación, sumado a la falta de proveedores de productos o servicios tecnológicos y la oferta de financiamiento o condiciones de financiamiento inadecuadas.

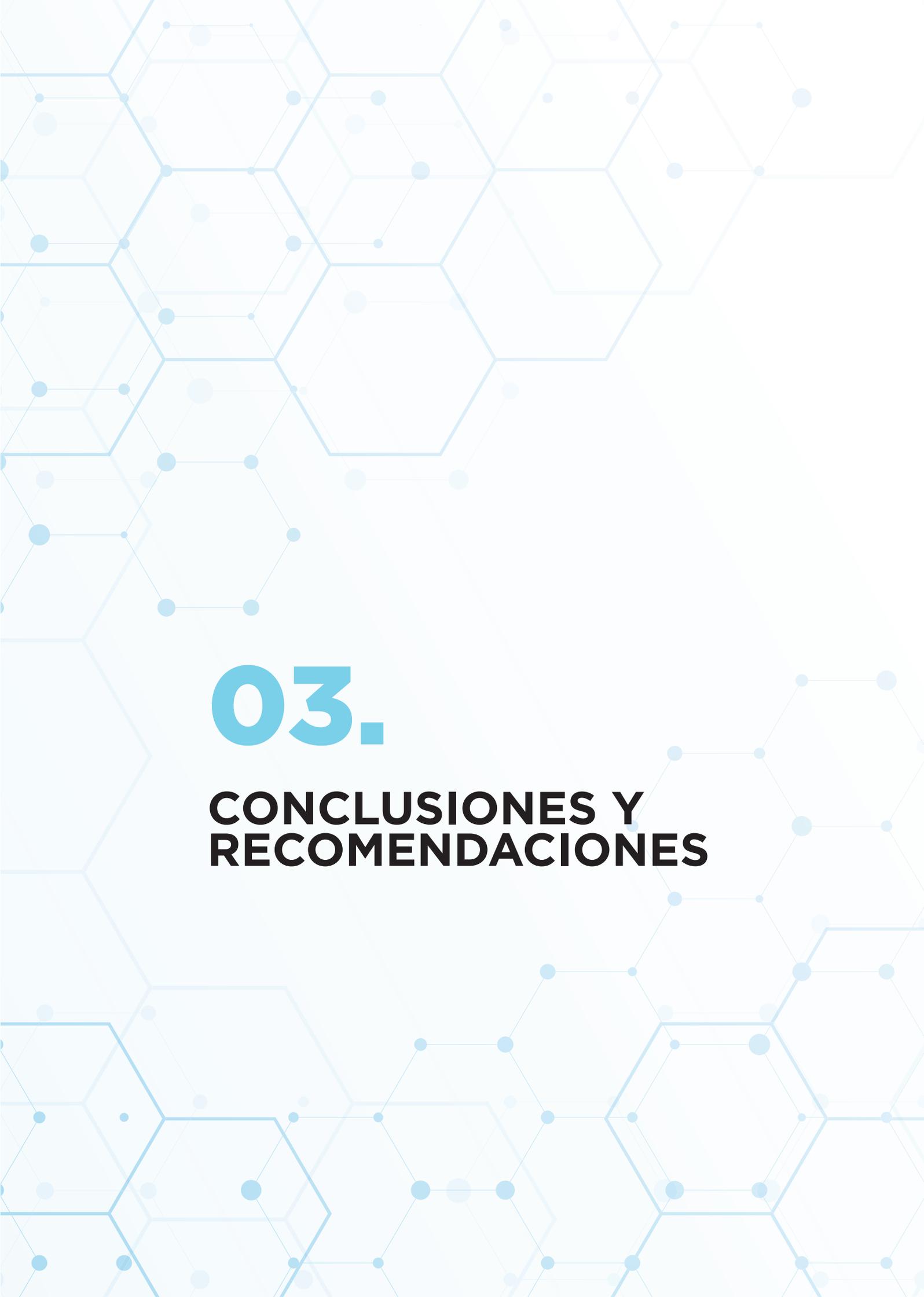
En este sentido, empresas como L, T, U y X resaltan aspectos tales como que se "intenta minimizar al máximo los costos en dólares", "los insumos son importados" y "pedí un presupuesto hace un tiempo para comprar un componente electrónico y no te lo dan". En escenarios económicos variables y con vaivenes de la demanda, las empresas adoptan estrategias más flexibles y cambiantes, predominantemente en términos de una menor especialización e inversiones. La inestabilidad de la economía, como es posible advertir para el contexto latinoamericano y argentino en particular, determina generalmente para las empresas PyMEs un mayor grado de diversificación productiva de estas firmas y menor grado de especialización, ya sea a nivel de procesos como de productos. De esta forma, la mayor diversificación dificulta la posibilidad de adopción de varias de las tecnologías 4.0, al multiplicarse el volumen de tareas posibles y complejizarse la implementación de procesos más sofisticados para la mayor parte de las empresas.

La escasa disponibilidad de personal calificado en el mercado laboral y las insuficiencias en el sistema de formación y capacitación se destacan también como cuestiones importantes. Algunos de estos aspectos son señalados por las firmas como problemáticas externas, pero impactan a nivel

interno. En casos como el E, F, Q y W, se señala que “pudimos incorporar personal especializado, pero costó mucho”, “tenemos inconvenientes de recursos humanos, como muchas empresas de la industria de software”, “tenemos problemas por la falta de capacitación del personal” y “necesitamos formación de los recursos humanos para las nuevas tareas”. De este modo, las firmas resaltan los requerimientos de nuevas calificaciones para responder a necesidades específicas en la adopción de las nuevas tecnologías digitales y plantean la relevancia de que el sistema de formación pública y privado pueda brindar la oferta de capacitación adecuada a esta demanda.

Finalmente, se manifiestan la falta de proveedores de productos o servicios tecnológicos y la oferta de financiamiento o condiciones de financiamiento inadecuadas. En efecto, respecto al primer punto, empresas como S y X señalan que “muchos manifestaron tener las capacidades, pero después no las tenían” o “los proveedores tienen mucha responsabilidad en las condiciones acordadas, dado los costos”.

Por último, en firmas como P, V y ZA, con distintos grados de consolidación en TD 4.0, se enfatiza la necesidad de acceso al financiamiento y mayores herramientas de crédito. Se señala así que “un banco comercial no te presta, las herramientas competitivas son las de subsidio” o “son muy complejos los sistemas de financiamiento, es difícil acceder”. Estos factores plantean la importancia de generar una política específica para el desarrollo de proveedores de productos o servicios tecnológicos, como también la generación de mejores instrumentos de crédito y financiamiento público para el apoyo en la adopción de este tipo de tecnologías por parte de las empresas PyMEs.



# 03.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 3.1. SÍNTESIS DE PRINCIPALES RESULTADOS

---

La adopción de nuevas tecnologías digitales por parte de las pequeñas y medianas empresas supone un proceso de amplio alcance que involucra, tanto el desarrollo de capacidades internas de las firmas como la intervención efectiva del sistema institucional de apoyo. De este modo, la respuesta a los desafíos competitivos actuales plantea la necesidad de definir estrategias adecuadas para un mejor funcionamiento de las firmas (puesto que el cambio que implica la digitalización va más allá de la sola incorporación de tecnologías) y generar acciones articuladas y efectivas de las distintas instituciones para potenciar una incorporación más amplia de tecnologías digitales.

Las experiencias de implementación de tecnologías 4.0 en las firmas santafesinas examinadas están transitando sus primeras etapas. En relación a la sistematización de Alfonso Ruiz, et al. (2018) algunas están en la "fase Inicial" o de establecimiento de la infraestructura necesaria, y las más avanzadas en la "fase de implementación", digitalizando equipos y extrayendo información relevante en tiempo real. Por otro lado, se aprecia un conjunto de empresas en un estadio previo a estas fases o etapas, ya que recién están proyectando su incorporación.

Un análisis respecto a la dimensión tecnológica resalta que la mayoría de las empresas entrevistadas presenta TD 4.0 incorporadas en su proceso de producción, aunque un grupo importante lo hace también respecto a la oferta de productos. En relación a las tecnologías ligadas a datos, se destaca el papel que alcanza el uso de sensores y la automatización en maquinarias junto a la utilización de computación en la nube y/o IoT. Aparecen también ciertos casos que utilizan o buscan desarrollar inteligencia artificial y robótica avanzada, si bien no conforma una tendencia extendida en el conjunto empresarial.

En cuanto a los aspectos centrales que hacen a la dimensión de la organización, es posible advertir que en gran parte de las firmas predomina una cultura organizacional parcialmente instalada respecto a la adopción de TD 4.0 o por adoptar. La incorporación de tecnologías digitales se vincula mayormente con la idea de fortalecer y mejorar los procesos internos. Al mismo tiempo, se aprecia que una porción importante de las firmas no tiene un desarrollo totalmente propio respecto a la estructura de soporte técnico y en varios casos se evidencian dificultades para disponer de capital humano especializado.

Un análisis en relación a las cuestiones del entorno muestra que el financiamiento utilizado para iniciativas basadas en TD 4.0 en la mayoría de las firmas es propio y también a partir del subsidio público. La asistencia institucional para la evaluación, diseño o implementación de proyectos en estas tecnologías aparece en diferentes ámbitos, principalmente en el plano académico y gubernamental. En general, son pocas las firmas que no tienen ningún tipo de asistencia institucional externa para el desarrollo de proyectos en TD 4.0, lo cual evidencia la vinculación previa entre las empresas y diversas instituciones para el despliegue de este tipo de iniciativas.

Si se consideran las motivaciones y beneficios para la incorporación de tecnologías digitales es posible advertir distintos niveles de adopción por parte de las firmas. En la mayor parte de los casos se aprecia una adopción parcial, principalmente en relación a la resolución de problemas en el proceso productivo y los equipos. Un aprovechamiento más amplio de las TD 4.0 supone redefiniciones y superación de restricciones internas y externas en muchas de las firmas importantes. Por otro lado, en los casos con mayor grado de consolidación para la adopción de estas tecnologías se advierte una serie de particularidades. Estas son firmas generalmente con cierto grado de maduración y desarrollo de competencias internas, disponen de recursos propios para invertir, muestran diversos grados de flexibilidad ante los cambios de la demanda y el contexto macroeconómico, y presentan estrategias competitivas definidas para apuntar a nuevos mercados u obtener nuevos clientes.

Es posible señalar también distintos obstáculos que limitan una mayor profundización de la digitalización en las firmas examinadas. A nivel interno, los principales obstáculos señalados tienen que ver con la ausencia de recursos humanos calificados, la falta de infraestructura y conectividad interna necesaria, el desconocimiento sobre estas nuevas tecnologías y la necesidad de mayores recursos financieros para la inversión. En un plano externo, los obstáculos más destacados se vinculan principalmente con el contexto macroeconómico y la inestabilidad de la economía, la poca disponibilidad general de personal calificado y la ausencia de un sistema de formación y capacitación, junto a la falta de proveedores de productos o servicios tecnológicos y problemas en la oferta y en las condiciones de financiamiento.

Este conjunto de aspectos plantea la necesidad de considerar una serie de estrategias y políticas públicas para impulsar aún más la adopción de tecnologías 4.0 en las PyMEs santafesinas. A continuación, se realizan unas recomendaciones generales en esta línea.

## **3.2. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL IMPULSO DE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS 4.0 EN LAS PYMES SANTAFESINAS**

---

La transición hacia la incorporación de TD 4.0 por parte de las pequeñas y medianas empresas es un proceso gradual y requiere del desarrollo de diversas líneas estratégicas y políticas públicas a lo largo del tiempo. Distintos ejes pueden destacarse en este sentido:

- 1. Competitividad y adopción de 4.0:** la búsqueda de mayor innovación y uso de tecnologías digitales conforma un elemento central para afianzar el desempeño

de las empresas y permitir su subsistencia ante mercados cada vez más dinámicos y cambiantes. Esto plantea como cuestión determinante incrementar y potenciar el acercamiento de los distintos sectores productivos y empresas PyMEs a la digitalización, con el objeto de obtener mejores resultados y respuestas en el actual escenario competitivo. Para ello, serán relevantes el rol asumido por el entramado institucional, los diferentes instrumentos de políticas desarrollados y las estrategias de las firmas para afianzar este proceso.

- 2. Segmentación por empresas y políticas de apoyo:** muchas empresas ya utilizan algunas de las nuevas tecnologías digitales, pero aún no han logrado internalizarlas de manera completa. En otros casos, hay firmas que están dando sus primeros pasos y otras que recién están proyectando su utilización. Por otra parte, y en menor proporción, existen casos con mayor grado de consolidación en TD 4.0 que requieren otro tipo de acciones. Estas distintas situaciones obligan a establecer políticas de apoyo segmentadas por grupo de empresas y nivel de adopción de estas tecnologías que puedan atender las necesidades concretas de cada conjunto.
- 3. Articulación, complementariedad y entorno territorial e institucional:** Las políticas públicas deben profundizar su apoyo a sistemas de empresas y clusters, apoyando distintos proyectos que permitan avanzar en materia de adopción de TD 4.0 con iniciativas mancomunadas que vayan desde el diseño hasta la internacionalización de productos. En este marco, el entorno territorial e institucional cumple un rol relevante para apuntalar las competencias faltantes y mejorar el desempeño de las empresas.
- 4. Apuntalamiento de factores claves para el desarrollo de las TD 4.0:** los obstáculos descriptos por las firmas resaltan la importancia de atender una serie de problemas relevantes. Por un lado, uno de los inconvenientes más destacados en las distintas empresas remite a la poca disponibilidad de personal calificado y los requerimientos de competencias específicas y recursos humanos técnicos de nivel intermedio indispensables para responder a las nuevas tecnologías digitales. Del mismo modo, si bien la falta de conocimiento de las tecnologías no parece ser un elemento que imposibilite su incorporación por parte de las firmas, genera dificultades de distinta índole -en términos de implementación, costos, capacitación e inversión- que podrían reducirse. Ello plantea, entonces, la importancia de que el sistema de formación, capacitación y de apoyo científico-tecnológico, que involucra la participación de las distintas universidades, institutos y organismos técnicos, centros tecnológicos, cámaras, agencias, etc., pueda brindar en forma constante la oferta de cursos, contenidos y herramientas necesarias para adecuarse a las transformaciones actuales y dar cuenta de las diferentes demandas. Por otro lado, las dificultades en las estructuras internas de comunicación y datos de las empresas constituyen un plano a ser atendido con el objeto de mejorar su funcionamiento y pensar más ampliamente su desarrollo. Finalmente, otros factores a ser considerados, en un marco en el cual las cuestiones de inestabilidad económica puedan reducirse, destaca la necesidad de una política específica para el desarrollo de proveedores de productos o servicios tecnológicos,

como también el despliegue de distintos instrumentos de crédito y financiamiento para fomentar en las etapas iniciales y extender, en los casos más avanzados, la adopción de tecnologías digitales en las PyMEs santafesinas.



# BIBLIOGRAFÍA

---

- Alfonso Ruiz, F. J.; Martínez Caro, E. y Cegarra, J. G. (2018). La Transformación Digital De Los Sistemas Lean a través de la Industria 4.0: Un caso práctico." *Economía industrial*,(409), 25-35.
- Arnold, C., Veile, J., & Voigt, K. I. (2018). What drives industry 4.0 adoption? An examination of technological, organizational, and environmental determinants. In *Proceedings of 27th Annual Conference of the International Association for Management of Technology*, Birmingham, United Kingdom, April (pp. 22-26).
- BCG (2018). "Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina," The Boston Consulting Group.
- Buisan, M. y Valdés, F. (2017). La industria conectada 4.0. La economía digital en España, ICE. vol. 898, p. 89-99.
- Carmona, R; Amato Neto, J. y R. Ascúa (2020). "Industria 4.0 en empresas manufactureras del Brasil", Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/136), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), CEPAL (2018). Datos, algoritmos y políticas: la redefinición del mundo digital. Santiago, Chile: CEPAL.
- (2014). Cambio estructural para la igualdad. Una visión integrada del desarrollo. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas.
- (2013). Economía digital para el cambio estructural y la igualdad. Santiago, Chile: CEPAL, NU. 30.
- (1990). Transformación productiva con equidad: La tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa. Santiago de Chile: Cepal, NU.
- Cruz, M.; Oliete, P.; Morales, C.; González, C.; Cendón, B. y Hernández, A. 2015. "Las tecnologías IoT dentro de la industria conectada 4.0," Libro digital en: <http://a.eoi.es/industria4>. Gobierno de España, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Escuela de Organización Industrial (eoi), De Pietro, R., Wiarda, E., and Fleischer, M., (1990), *The context of change: Organization, technology, and environment*. In *The process of technological innovation*, LG Tornatzky, and M Fleischer (eds.), pp. 151-175. Lexington: Lexington Books.

- Eisenhardt, K. M. 1989. "Building Theories from Case Study Research." *Academy of management review*, 14(4), 532-50.
- Erbes, A.; Gutman, G.; Lavarello, P.; Robert, V. (2019): "Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe", Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/80), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), European Parliament (2016).
- "Industry 4.0," Bruselas, Bélgica: European Parliament's COMMITTEE ON INDUSTRY, RESEARCH AND ENERGY (ITRE). POLICY DEPARTMENT A: ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY.
- McKinsey (2017). *La Reinención digital: Una oportunidad para España*, COTEC/ McKinsey Global Institute.
- Maggi, C.; Ramos, M. y R. Vergara (2020). "Adopción de tecnologías digitales 4.0 por parte de pequeñas y medianas empresas manufactureras en la Región del Biobío (Chile)", Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/133), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Motta, J.; Morero, H.; Ascúa, R. (2019). "Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina", Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/93), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 31.
- Pérez González, D.; Solana-González, P. y Trigueros Preciado, S. (2018). "Economía del dato y transformación digital en Pymes industriales: retos y oportunidades." *Revista de Economía Industrial*, (409), 37-45.
- Pérez González, D.; Trigueros Preciado, S. y Popa, S. (2017). "Social Media Technologies' Use for the Competitive Information and Knowledge Sharing, and Its Effects on Industrial Smes' Innovation." *Information Systems Management*, 34(3), 291-301.
- Roland Berger (2016). "España 4.0: El reto de la transformación digital de la economía," Madrid: Siemens.
- Sisti, E, (2019) "Industria 4.0 en las PYMES de Gipuzkoa". Cuadernos Orkestra, nro. 5172019.
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage. WEF (2016). "Global Information Technology Report 2016," World Economic Forum.

# ANEXO 1.

**FORMULARIO DE  
IDENTIFICACIÓN  
DE CASOS GUÍA  
DE ENTREVISTA.  
INCORPORACIÓN  
Y USO DE NUEVAS  
TECNOLOGÍAS  
DIGITALES EN  
PYMES**

## SECCIÓN 1: CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa:

Principales sectores de actividad:

Principales productos:

Localización (ciudad):

Año de creación:

Propiedad (nacional/extranjera):

Nro. de empleados:

Ventas totales:

Alternativamente se puede solicitar que se clasifique dentro de un tramo de ventas:

	<b>Tramo de Ventas</b> <b>Facturación Anual –</b> <b>2022</b> <b>(millones de pesos)</b>	<b>Marcar tramo</b> <b>de ventas</b> <b>estimado</b>
	<b>Mayor</b> <b>a:</b> <b>o igual a:</b>	<b>Menor</b>
1	0 - 3	
2	3 - 10,5	
3	10,5 - 12,5	
4	12,5 - 19	
5	19 - 64	
6	64 - 75	
7	75 - 145	
8	145 - 230	
9	230 - 360	
10	360 - 520	
11	520 - 630	
12	630 - 7047	
13	7047 -	

Nota: LOS TRAMOS 12 y 13 fueron modificados para ajustarse a la definición de pyme de la Secretaría de Emprendedores de la Pequeña y mediana empresa (Ver Anexo 1). Las empresas en el tramo 13 ya no se clasifican como pymes. Exportaciones: Alternativamente % de las ventas destinadas a la exportación:

Principales países a los que exporta (%):

## SECCIÓN 2: PANORAMA GENERAL DE PROYECTOS, INVERSIONES O SERVICIOS CONTRATADOS EN NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

### PREGUNTA 2.1

<p>¿Su empresa ha implementado algún proyecto o contratado algún servicio relacionado con las nuevas tecnologías digitales?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">SI</td> <td style="width: 70%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NO</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PLANEA HACERLO</td> <td></td> </tr> </table>	SI		NO		PLANEA HACERLO		<p>¿Qué proyecto/inversión/servicio?</p> <p>Explique brevemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> </ol>
SI							
NO							
PLANEA HACERLO							

### PREGUNTA 2.2

¿Su empresa ha implementado algún proyecto o contratado algún servicio en alguna de las siguientes nuevas tecnologías digitales?

TECNOLOGÍA	SI	NO	Planea hacerlo.	Área o función					¿Qué proyecto? Explique.
				Producción	Innovación y diseño de productos	Logística de entrada y relación con proveedores	Marketing y relación con clientes	Otra área	
Sensores e Internet de las cosas									
Robótica avanzada									
Impresión aditiva / 3D									
Computación en la nube									
Analítica de grandes datos									
Inteligencia Artificial									
Otras: Especifique									

## SECCIÓN 3: DETALLE POR PROYECTO, INVERSIÓN O SERVICIO CONTRATADO

De la Sección 2 elija los proyectos más relevantes.

Para cada uno de ellos conteste las siguientes preguntas:

### PREGUNTA 3.1

Describa el proyecto, inversión o servicio contratado, precisando los aspectos tecnológicos.

Especificar tecnología:

Fecha de implementación o contratación: Uso u objetivo del proyecto, inversión o contratación:

### PREGUNTA 3.2

¿Cuáles fueron las motivaciones para implementar el proyecto/inversión o contratar el servicio tecnológico? Explique:

Califique:

RAZÓN	CALIFICACION (1): Principal(es) razón(es) (2): Relevante, pero no la principal razón (3): Poco o no relevante (4): No aplica	EXPLIQUE (solo las calificadas con (1))
Mejorar eficiencia de una función o proceso		
Ahorro de costos		
Reemplazo de personal (1)		
Mejorar la calidad		
Mejorar relación con clientes		
Mejora relación con proveedores		
Desarrollo de nuevo producto		
Desarrollo de nuevos servicios asociados (2)		
Desarrollo de nuevo modelo de negocios		
OTROS (Especifique):		

(1): Reemplazo de personal puede ser calificado dentro de ahorro de costos, si bien el ahorro de costos no es la única razón para el reemplazo de personal.

(2): El estudio está dirigido a empresas manufactureras.

### PREGUNTA 3.3

Detalle elementos relevantes sobre la forma en que se tomó la decisión de invertir o contratar servicios en nuevas tecnologías digitales.

**PREGUNTA 3.4**

¿Cómo fue el proceso de implementación? ¿Cuáles fueron los principales problemas u obstáculos que debieron superar? ¿Cómo los superaron?

--

PROBLEMAS U OBSTÁCULOS ENFRENTADOS	CALIFICACIÓN (1): Principal(es) problema(s) (2): Relevante, pero no el principal problema (3): Poco o no relevante (4): No aplica	EXPLIQUE (solo los calificados con (1))
INTERNOS A LA EMPRESA		
Desconocimiento sobre la tecnología		
Falta de interés / otros proyectos más urgentes requieren atención		
Falta de interés / evaluación beneficio-costos negativa		
No se disponen de los recursos humanos calificados para la implementación		
No se dispone de los recursos financieros necesarios para la inversión		
No se dispone de la infraestructura y conectividad interna necesaria		
OTROS (especifique)		
EXTERNOS A LA EMPRESA		
Tecnología poco madura		
Faltan proveedores de productos o servicios tecnológicos		
Falta oferta de financiamiento o condiciones de financiamiento no son adecuadas.		
Poca disponibilidad en mercado laboral de personal calificado		

Sistema de formación y capacitación insuficiente para nuevos requerimientos		
Infraestructura de información y comunicación débil o insuficiente		
Contexto macroeconómico		
Inestabilidad de la economía		
OTROS (Especifique):		

### PREGUNTA 3.5

Financiamiento: ¿Cómo se financió el proyecto? ¿Utilizaron fuentes externas de financiamiento? Evalúe la disponibilidad y facilidad de acceso a las fuentes externas de financiamiento.

### PREGUNTA 3.6

Asistencia externa (pública o privada): ¿Recibió algún tipo de apoyo público o privado para la evaluación, diseño o implementación del proyecto/inversión?

Indique:

Apoyos utilizados	SI/NO	EXPLIQUE
GOBIERNO		
Incentivos/fondos subsidios		
Asesorías expertas		
Relación con o apoyo de Centros tecnológicos		
Otros (especifique)		
ACADEMIA		
Contratos asistencia con Universidades		
Servicios de laboratorio		
Pasantías		
Otros (especifique):		
PRIVADOS		
Apoyo de asociaciones o centros empresariales		
Otros(especifique):		

**PREGUNTA 3.7**

¿Cuáles son los principales problemas que enfrentan en la operación rutinaria?

--

**PREGUNTA 3.8**

¿Cuáles han sido los principales beneficios obtenidos a la fecha?

--

Califique:

BENEFICIOS	CALIFICACIÓN (1): Principal(es) beneficio(s) (solo las calificadas con (1)) (2): Relevante, pero el principal beneficio (3): Poco o no relevante (4): No aplica	EXPLIQUE  DE SER POSIBLE CUANTIFIQUE
Mejorar eficiencia de una función o proceso		
Ahorro de costos		
Mejorar la calidad		
Reemplazo de personal		
Mejorar relación con clientes		
Mejora relación con proveedores		
Desarrollo de nuevo producto		
Desarrollo de nuevos servicios asociados (*)		
Desarrollo de nuevo modelo de negocios		
OTROS (Especifique):		

(\*): El estudio está dirigido a empresas manufactureras.

**SECCIÓN 4: EL FUTURO**

**PREGUNTA 4.1**

¿Está su empresa evaluando o planeando implementar algún proyecto o contratar algún servicio relacionado con <u>las nuevas tecnologías digitales</u> ?		¿Qué proyecto/inversión/servicio?  Explique brevemente:
Está evaluando		
Planea implementar		
No está evaluando ni planea implementar		

**PREGUNTA 4.2**

¿Está su empresa evaluando o planeando implementar algún proyecto o contratar algún servicio en alguna de las siguientes nuevas tecnologías digitales?

TECNOLOGÍA	A	B	C	Área o función					¿Qué proyecto? Explique.
				Producción	Innovación y diseño de productos	Logística de entrada y relación con proveedores	Marketing y relación con clientes	Otra área	
Sensores e Internet de las cosas									
Robótica avanzada									
Impresión aditiva / 3D									
Computación en la nube									
Analítica de grandes datos									
Inteligencia Artificial									
Otras: Especifique									

- a. Está evaluando
- b. Planea implementar
- c. No está evaluando ni planea implementar

**PREGUNTA 4.3**

Para el principal proyecto: ¿Cuáles son las motivaciones para implementar el proyecto/inversión o contratar el servicio tecnológico? Explique:

Califique:

RAZÓN	CALIFICACION	EXPLIQUE
	(1): Principal(es) razón(es) (2): Relevante, pero no la principal razón (3): Poco o no relevante (4): No aplica	(solo las calificadas con (1))
Mejorar eficiencia de una función o proceso		
Ahorro de costos		
Reemplazo de personal		
Mejorar la calidad		
Mejorar relación con clientes		
Mejora relación con proveedores		
Desarrollo de nuevo producto		
Desarrollo de nuevos servicios asociados (*)		
Desarrollo de nuevo modelo de negocios		
OTROS (Especifique):		

(\*): El estudio está dirigido a empresas manufactureras.

#### PREGUNTA 4.4

¿Cuenta su empresa con las capacidades para implementar el nuevo proyecto o hacer uso de los servicios que se contraten? ¿Cuáles son los problemas u obstáculos que enfrenta?

Califique:

PROBLEMAS U OBSTÁCULOS	CALIFICACIÓN	EXPLIQUE
	(1): Principal(es) problema(s) (2): Relevante, pero no el principal problema (3): Poco o no relevante (4): No aplica	(solo los calificados con (1))
INTERNOS A LA EMPRESA		
Desconocimiento sobre la tecnología		
Falta de interés / otros proyectos más urgentes requieren atención		
Falta de interés / evaluación beneficio-costo negativa		
No se disponen de los recursos humanos calificados para la implementación		

No se dispone de los recursos financieros necesarios para la inversión		
No se dispone de la infraestructura y conectividad interna necesaria		
OTROS (especifique)		
EXTERNOS A LA EMPRESA		
Tecnología poco madura		
Faltan proveedores de productos o servicios tecnológicos		
Falta oferta de financiamiento o condiciones de financiamiento no son adecuadas.		
Poca disponibilidad en mercado laboral de personal calificado		
Sistema de formación y capacitación insuficiente para nuevos requerimientos		
Infraestructura de información y comunicaciones débil o insuficiente		
Contexto macroeconómico		
Inestabilidad de la economía		
OTROS (Especifique):		

**PREGUNTA 4.5**

Financiamiento: ¿cómo financiará el proyecto? ¿Utilizarán fuentes externas de financiamiento? Evalúe la disponibilidad y facilidad de acceso a las fuentes externas de financiamiento.

**PREGUNTA 4.6**

Asistencia externa (pública o privada): ¿Está o espera recibir algún tipo de apoyo público o privado para la evaluación, diseño o implementación del proyecto/inversión?



Santa Fe  
Provincia



✳ UNRaf  
Ediciones

