



NTT DATA

ESTUDIO SMART INDUSTRY 4.0

IV EDICIÓN

2021

FUTURE
AT HEART



Estimados amigos,

Desde NTT DATA, nos es muy grato el poder participar en la cuarta edición del estudio Smart Industry 4.0, en el que un año más hemos tenido la oportunidad de colaborar de la mano del Observatorio de la Industria 4.0, junto con el apoyo del "Centro Español de Logística" y del "Club Excelencia en Gestión". Éste es ya uno de los informes de referencia a nivel nacional sobre el estado de la digitalización de la Industria Española siendo además, el de esta edición, especialmente interesante por las circunstancias y contexto social y económico tan extraordinario que nos ha tocado vivir en los últimos meses.

Vivimos en un momento en el que términos como producción, logística o cadena de suministro, no son únicamente territorio de directores de operaciones o responsables de Supply Chain, sino que están en el primer puesto en la lista de prioridades de los CEOs de las grandes corporaciones y que ocupan, y preocupan, a líderes y gobernantes a nivel global.

En las conversaciones que desde NTT DATA mantenemos con nuestros clientes, es más que frecuente la mención a la incertidumbre en la que están inmersos, y a como la pandemia ha resultado en una "cronificación" de la volatilidad en la que desarrollan su actividad. Demandas de productos disparadas con escaso o nulo margen de previsión en flujos tensos, escasez de materias primas, faltas de suministro repentinas o incidencias inesperadas en cualquier punto de la cadena de suministro imposibles de planificar, suponen pérdidas económicas que tienen un impacto no menor en la cuenta de resultados de las empresas industriales.

Estamos convencidos de que la mejor arma para ser menos vulnerables a este entorno tan impredecible, es la agilidad. Agilidad que nos permita ser capaces de anticiparnos a esos eventos disruptivos o, al menos, minimizar los tiempos de reacción. Pero esa agilidad lleva tradicionalmente implícito un aumento de costes operativos y por tanto pérdida de competitividad.

Es en este punto donde la aplicación de las tecnologías exponenciales a los procesos logísticos y productivos, la digitalización de la industria en definitiva, tiene una importancia absolutamente estratégica, y donde la formación y capacitación de las plantillas en Industria 4.0 es imprescindible. Tecnologías como el 5G, las plataformas de datos con capacidad "real time", la AR/VR, la inteligencia artificial..., han de ser las palancas que ayuden a las empresas españolas a ser más ágiles y resilientes sin sacrificar sus niveles de eficiencia.

Es por ello por lo que esta edición del informe es especialmente trascendente y espero, sinceramente, que de su lectura y reflexión podáis extraer conclusiones y claves que os ayuden a identificar esas palancas tecnológicas que permitan a la industria adaptarse y salir reforzados ante la nueva realidad social y empresarial que algunos denominan "new normal" y a la que otros, seguramente con más acierto, ya llaman "never normal" ■

Carlos Galdón

Industry Operations Director
NTT DATA Europe & LATAM



Estimado lector,

Tengo el placer de presentarles las conclusiones del IV Estudio Smart Industry 4.0 que desde el Observatorio de la Industria 4.0 venimos elaborando, año tras año, de la mano de nuestra empresa colaboradora - NTT DATA - a quien quiero agradecer todo el esfuerzo realizado en los últimos meses para poder mostrar la evolución de la industria española en materia de la Industria 4.0

La crisis iniciada el año pasado, cuyo motivo principal ha sido la pandemia, ha acelerado la transformación digital. Los expertos coinciden que, en este breve periodo, hemos evolucionado lo que hubiésemos hecho en el plazo de cinco. Es obvio que se están rompiendo muchas costuras y muchos paradigmas y desde nuestra magnífica posición en la atalaya del Observatorio de la Industria 4.0 me permito reafirmar el crecimiento exponencial de la digitalización en el sector industrial desde su primera edición y como es lógico queremos compartirlo con todos los lectores.

También quiero aprovechar la ocasión que me brinda este prólogo para agradecer el apoyo para la realización de este informe del "Centro Español de Logística" y del "Club Excelencia en Gestión", así como a todos los profesionales de la industria española que han participado de manera increíblemente entusiasta para que podamos ver la realidad de nuestra industria en este año 2021, dedicándonos un tiempo precioso a pesar de los nuevos retos a los que nos enfrentamos continuamente.

Creo firmemente que una de las palancas clave para la reactivación y la superación de estos retos es la transformación cultural de las empresas para desactivar uno de los principales obstáculos: "las personas" y que hemos lastrado la velocidad de implantación de muchas de las tecnologías que nos tiene que permitir la "eficienciación" de nuestros activos.

Tenemos una grandísima oportunidad, posicionar a nuestros equipos verdaderamente en el centro de las organizaciones para vencer nuestra resistencia al cambio. La transparencia, la comunicación fluida con nuestros equipos, co-crear para diseñar juntos nuestro futuro, formarnos continuamente para reinventarnos y adaptarnos a las nuevas habilidades requeridas, nos ayudará a avanzar por el camino de la transformación digital necesaria para incrementar los ingresos y disminuir los costes para relanzar nuestras empresas y la economía. A pesar de la clara recuperación de la economía, se nos une un problema añadido a nivel mundial de escasez de materias primas y con una necesidad imperiosa de una cadena de suministro ágil y flexible que claramente detectamos en el informe.

De su lectura y análisis, espero que puedan sacar conclusiones que sean de su utilidad y por nuestra parte seguiremos intentando se convierta en un marco de referencia que permita compararnos año tras año y observar la evolución de nuestra industria ■

Enrique Ramírez

Director General / CEO
Observatorio de la Industria 4.0



Un año más, nos alegra formar parte de la cuarta edición de esta iniciativa, junto a dos de los partners principales del Club Excelencia en Gestión: el Observatorio de Industria 4.0 y el Centro Español de Logística, además de NTT DATA, para analizar el estado actual de la industria española frente a la transformación digital, así como su evolución a lo largo de los años.

El informe “Smart Industry 4.0”, busca poder contestar preguntas como: ¿Cuál es el alcance de la revolución industrial 4.0? ¿Cuáles son las empresas referentes en la Industria 4.0? ¿Cuáles son las mayores barreras para el desarrollo de la Industria 4.0? ¿Cómo se deben afrontar los planes estratégicos de la Industria 4.0? ¿Qué resultados se obtienen a partir de la aceleración de la transformación en la Industria 4.0?. Y la que a mi juicio, constituye la más importante: ¿Qué competencias y conocimientos exigen los futuros puestos de trabajo?

El propósito del Club, como comunidad de socios, es “Crear una sociedad con confianza en el futuro, impulsando organizaciones con una gestión excelente, innovadora y sostenible”, y, una condición básica para ser excelente es adecuar los conocimientos y las competencias de las personas de la organización a los nuevos formatos de creación de valor añadido, en los que sigue siendo necesario combinar equilibradamente el internet de las cosas o la inteligencia artificial con lo que las personas saben hacer y para lo que son insustituibles: aportar sentimientos y creatividad. Y una buena cultura organizativa requiere de personas que sepan ser líderes, sean capaces de empatizar

con los grupos de interés, tengan capacidad de adaptación, entusiasmo y proactividad. Y, además, puedan usar su creatividad con las herramientas adecuadas para innovar en productos, servicios, procesos y modelos de negocio.

Por otro lado, en el propio informe se pone de manifiesto que “aunque la resistencia a la innovación y el cambio de los individuos sigue siendo el mayor obstáculo dentro de las empresas hacia la transformación digital, la falta de formación de los trabajadores aumenta considerablemente y se sitúa muy cerca como preocupación de las empresas.” Si no conseguimos que las empresas entiendan, que no es solo la incorporación de la tecnología, sino la necesidad de contar con las personas para esta revolución industrial, tardaremos mucho tiempo en conseguir los resultados deseados.

Al final, tanto la transformación digital, como la Industria 4.0 o la introducción de nuevas tecnologías de producción en las empresas, depende de las personas. Por eso es clave descubrir, de verdad, qué conocimientos y competencias deben desarrollar las personas, independientemente de su edad, para estar a la altura de la revolución industrial 4.0. Y en este proceso hay muchas empresas que se equivocan por no prestar atención suficiente al proceso de desaprendizaje y reaprendizaje de su plantilla.

Gracias a informes como este se puede ir avanzando en el camino adecuado porque señala la realidad de hoy y las tendencias de futuro ■

Ignacio Babé

Director General / CEO
Club Excelencia en Gestión



Un año más nos complace poder colaborar en esta nueva edición del Estudio Smart Industry 4.0, auténtico barómetro del cambio productivo que está aconteciendo en todos los sectores como consecuencia del desarrollo e implantación de las tecnologías de la Industria 4.0. Un cambio que impacta intensamente en las cadenas de suministro que también requieren de las nuevas tecnologías para conseguir ofrecer una mayor resiliencia e integración entre todos los actores que participan en las redes de suministro.

La capacidad de respuesta, la visibilidad y trazabilidad de los productos, el desarrollo de sistemas predictivos, etc. son requerimientos necesarios de las redes de suministro actuales que se ven propiciados por la disponibilidad de tecnologías como la AI, machine learning, blockchain y la automatización de procesos, entre otras.

Pero además, el desarrollo en automatización y robótica conduce a instalaciones competitivas más intensivas en capital y menos dependientes del coste de la mano de obra para ser competitivas. Esta situación favorece la relocalización hacia áreas cercanas a los mercados de destino, de industrias que tradicionalmente han estado concentradas en países de mano de obra barata. Estas operaciones de "near-shoring" acortan las cadenas de suministro y con ello no solo se reducen costes logísticos y de transporte, sino que aumentan la agilidad y capacidad de respuesta de las mismas, a la vez que contribuye positivamente a la sostenibilidad medioambiental. Es un contrapunto a la situación actual, con redes de suministro complejas, largas, y en muchos casos con una

concentración considerable de la actividad en países como China. Hemos visto que como consecuencia de la pandemia, la disminución de la actividad en los puertos chinos o en las plantas de semiconductores del sudeste asiático, han generado un problema de desabastecimiento de alcance mundial, evidenciando la necesidad de una mayor resiliencia. Por todo ello pensamos que la digitalización es uno de los principales vectores de desarrollo que conducirá a una cadena de suministros más eficiente, ágil e integrada.

El Centro Español de Logística es la asociación de referencia de la logística en España.

Desde 1978, el Centro Español de Logística trabaja para contribuir al conocimiento y desarrollo de la logística y de sus profesionales.

A través de nuestras actividades de investigación y difusión como congresos, estudios, proyectos, etc. tratamos de hacer llegar a la comunidad logística el conocimiento y las mejores prácticas nacionales e internacionales para contribuir de este modo al desarrollo de una logística más competitiva. En el CEL llevamos años promoviendo el conocimiento y la difusión de experiencias en las tecnologías de la Industria 4.0, por ello estamos muy agradecidos de poder participar junto a nuestros asociados en la cuarta edición de este estudio sobre Smart Industry 4.0 promovido por el Observatorio de la Industria 4.0 junto a NTT DATA y el Club Excelencia en Gestión ■

José Estrada

Director General
Centro Español de Logística

ÍNDICE

01
RESUMEN
EJECUTIVO

07
DIGITAL
SUPPLY CHAIN

02
OBJETIVOS

03
INDUSTRIA
4.0

08
DIGITAL
MANUFACTURING

09
DIGITAL
PRODUCTS

04
METODOLOGÍA
DE TRABAJO

10
DIGITAL
CORPORATE

05
ANÁLISIS
MUESTRA

06
COVID-19

11
PARADIGMAS

12
CONCLUSIONES

The background features a yellow industrial robotic arm on the right side, set against a blue and white network-like pattern of interconnected nodes and lines. A large, semi-transparent blue circle is positioned on the left side, partially overlapping the text.

01

RESUMEN EJECUTIVO

01 RESUMEN EJECUTIVO

Esta es la cuarta edición del estudio realizado por la **Consultora NTT DATA junto con el Observatorio Industria 4.0** y la colaboración del **Club Excelencia en Gestión y CEL Logística** con el objetivo de analizar el estado actual de la industria española frente a la transformación digital, así como su evolución a lo largo de los años.

El informe vuelve a reafirmar el **crecimiento** exponencial de la **digitalización en el sector industrial** desde su primera edición, creciendo ligeramente la inversión en los **planes de transformación digital** debido a una **mayor concienciación** de la necesidad de llevarlo a cabo, incentivada entre otras por la **crisis de componentes**. La **COVID-19** sigue impactando a las empresas, que determinan la necesidad de disponer de una **cadena de suministro ágil y flexible**, así como una mayor **autonomía tecnológica**. Además, ahora se centran en afrontar una correcta recuperación económica.

Por otro lado, aunque **la resistencia a la innovación y el cambio** de los individuos sigue siendo el mayor obstáculo dentro de las empresas hacia la transformación digital, **la falta de formación de los trabajadores** aumenta considerablemente y se sitúa muy cerca como preocupación de las empresas ■

Frente a esto observamos una mayor implantación de **la matriz de competencias** donde recogen los conocimientos que los empleados han de tener en **Industria 4.0**, así como la transmisión de información entre la plantilla. **El conocimiento, la gestión y explotación del dato** siguen siendo los conocimientos más demandados por las empresas ■

Bienvenidos al Estudio Smart Industry 4.0 2021





02

OBJETIVOS

02 OBJETIVOS

La cuarta edición del informe “Smart Industry 4.0” continúa con el proceso de análisis tecnológico desarrollado en las ediciones anteriores. El **objetivo principal** de este informe es facilitar a las empresas la **identificación de nuevas oportunidades** a través de una **autoevaluación** de su nivel de madurez en relación con los nuevos paradigmas de la **Industria 4.0**.

Por otro lado, se reserva un espacio de análisis sobre la situación pandémica por la que hemos atravesado, haciendo hincapié en **cómo la COVID-19 ha impactado en nuestras industrias**. Además, se analiza cómo ha contribuido a acelerar la **transformación digital** en las empresas y cómo estas, se han enfrentado a la política de **teletrabajo** ■



01

Permitir que las empresas evalúen su **nivel de madurez** en relación con los nuevos paradigmas de la Industria 4.0. e **identifiquen nuevas oportunidades** ■



02

Adquirir una **visión global** del nivel de desarrollo de la **Industria 4.0 y cada paradigma** en los diferentes sectores industriales ■

03

Posicionar este informe como un referente para la **elaboración de comparativas anuales** de la industria en base a los diferentes parámetros seleccionados ■

04

Conocer el **impacto** que la **pandemia** ha tenido sobre la actividad de nuestras empresas, cómo se han **adaptado a esta situación** y cómo han **adaptado sus planes de inversión** ■



PLANNED

01:29:18

01:29:18 / 01:29:18

DOWNTIME

01:29:18

01:29:18 / 01:29:18

SETUP

01:29:18

01:29:18

RUNNING

01:51:33

01:51:33 / 01:58:18

PLANNED

01:29:18

03 INDUSTRIA 4.0

03 INDUSTRIA 4.0

La **Industria 4.0** es el resultado de la **evolución de los procesos productivos mediante el desarrollo de la tecnología y los procesos de producción.**

La **máquina de vapor** inició la **primera revolución** industrial. La **electricidad** y la **producción en masa** supusieron la **segunda**, así como la **tercera** la generó la **automatización de los procesos** y la irrupción de los ordenadores. La implantación de **las tecnologías de la comunicación y desarrollos de maquinaria inteligente** ha dado paso a unos procesos conectados que permiten una gestión absoluta de todo el proceso productivo en la cadena, a esto se le ha denominado **Industria 4.0**.

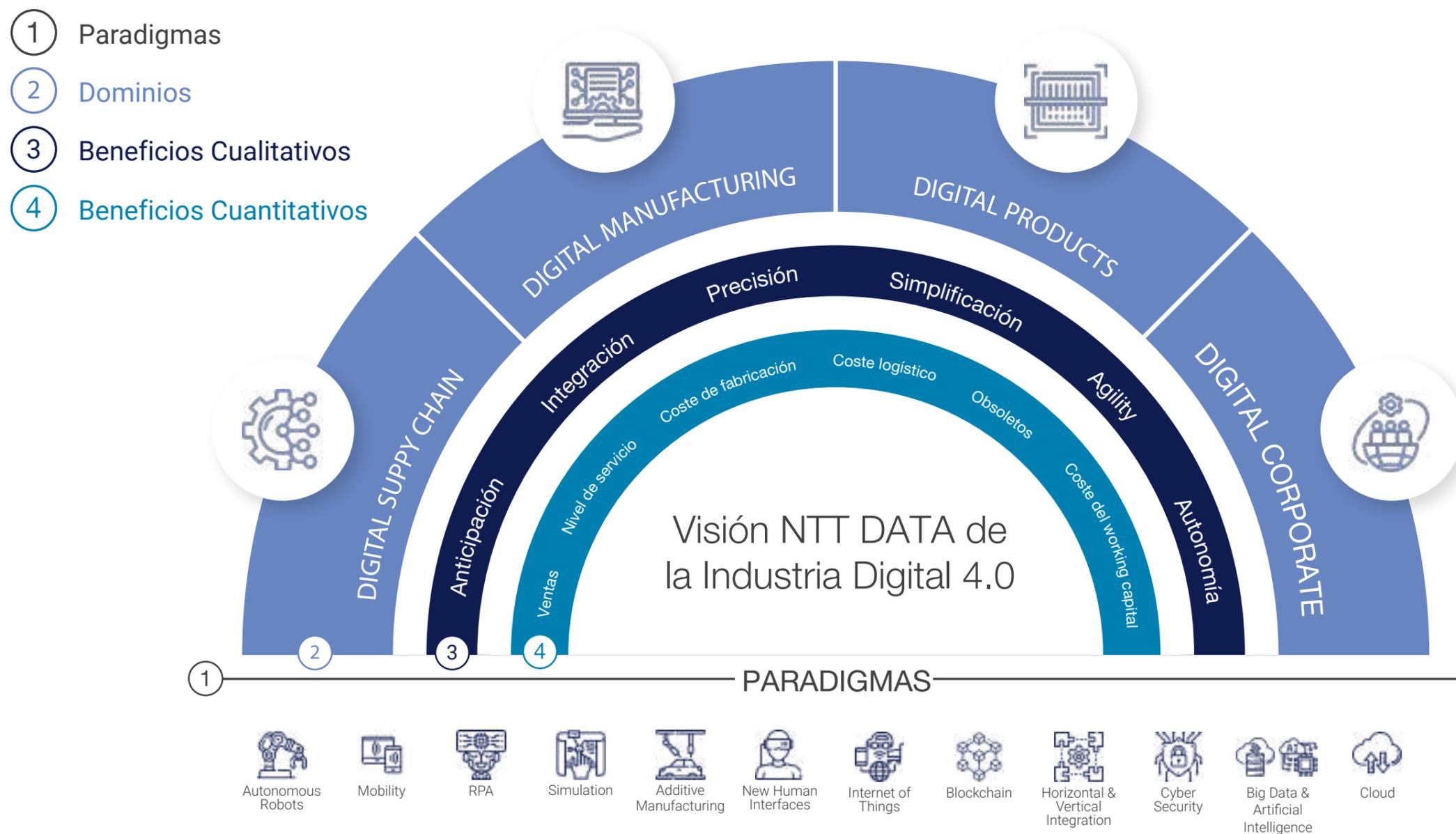
Para realizar una correcta introducción a la Industria 4.0 es necesario explicar la **"Fábrica Inteligente"**, una visión de la fabricación informatizada con todos sus procesos interconectados entre sí haciendo uso del **internet de las cosas (IoT)**, hoy en día llamado el internet industrial de las cosas (IIoT). La fábrica inteligente permite un **control descentralizado** de los procesos físicos gracias a la monitorización de los sistemas ciberfísicos, lo que implica una mayor flexibilidad e individualización de los procesos de fabricación.

El desarrollo de la **Inteligencia Virtual** combinado con las técnicas de **"Machine Learning"** han sido grandes propulsores de la automatización de las fábricas y del aumento del flujo de comunicación entre los procesos. Han permitido la captura y solución de ineficiencias de tal manera que el proceso requiera la mínima intervención humana y tenga una mayor independencia.

La mayoría de las empresas son conscientes del potencial de mejora que proporciona la tecnología y muchas están aplicando soluciones relacionadas con la Industria 4.0 para optimizar su producción y reducir costes. Estas implementaciones suponen múltiples beneficios relacionados con el aumento en la flexibilidad y las calidades, tanto de producto como de servicio. Además, permite una comunicación de toda la cadena garantizando una mayor transparencia en los procesos ■



El **Estudio Smart Industry 4.0**, se basa en el análisis de la situación actual en relación a los distintos ejes y paradigmas que componen nuestra visión de la Industria 4.0, que bien combinados potenciarán a las compañías, tanto cuantitativa como cualitativamente, en el proceso de transformación digital.



DIGITAL SUPPLY CHAIN 3.1

El objetivo del **Digital Supply Chain** es **integrar completamente y hacer visible cada eslabón** del movimiento de materias primas y producto terminado.

La **clave** de este elemento crítico de **Industria 4.0** es el **análisis, interpretación y visibilidad de los datos**. Las compañías ya cuentan con las herramientas necesarias para monitorizar gran parte del estado actual de sus cadenas de suministro, lo que permite predecir posibles problemas y anticiparse en la toma de decisiones.

La clave de la digitalización es la **capacidad de integración** de cualquiera de los **factores** en toda la cadena, con el objetivo de **optimizar** activamente todos los procesos y agentes involucrados, incluyendo los proveedores y clientes.

Las ventajas operacionales de la aplicación de estas técnicas destacan en **sostenibilidad** (disminución de la huella de carbono) y **resiliencia** (flexibilidad y gestión absoluta de la cadena). Debido a la situación pandémica acontecida en nuestro país, la resiliencia de la cadena de suministro ha sido factor clave. Por ello, las soluciones que se aplican están siendo claves para **acelerar la transformación digital**, lo que hace **impulsar la innovación e incrementar la productividad** y rendimiento en las empresas de todos los segmentos de actividad.



Asimismo, las compañías han puesto el foco en la optimización de la operativa y las cadenas de suministro, buscando partners alternativos capaces de cubrir el déficit que sus actuales socios puedan tener. Además, están buscando un mayor acercamiento de las cadenas de suministro, así como la **automatización** de todos sus procesos productivos, lo que se conoce como **hiperautomatización** ■

Es por todos conocido que los pronósticos son perfectamente imperfectos, por lo que siempre trabajamos con un porcentaje de error sobre la previsión estimada; esto, sumado a los entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos en los que nos movemos, hace que muchas empresas centren sus esfuerzos en ser ágiles a la hora de manejar los pedidos cuando estos ya son firmes, más que en aumentar el porcentaje de acierto de sus previsiones.

Para llevar a cabo tal fin, existe una nueva metodología denominada **Demand Driven Planning** que supone un gran avance para la **planificación y gestión la cadena de suministro en empresas con procesos complejos y volátiles, monitoreando la demanda real y operando toda la cadena de forma integral y en sincronización con dicha demanda**. DDMRP divide estratégicamente en tramos la cadena de suministro y **busca establecer cortafuegos y capacidades extra que aíslan los efectos de la volatilidad,**

ofreciendo una mayor agilidad ante los cambios de la demanda.

El objetivo no es simplemente optimizar la planificación de la demanda, la red de distribución o la gestión de inventario. La evolución en los sistemas de comunicación y los flujos de información entre proveedores, fabricantes y clientes ha promovido la conectividad total del proceso productivo y la interacción entre los distintos eslabones, convirtiendo la cadena en una red de suministro. Por consiguiente, la mejora en la **Logística** de la Red de suministro hace que ésta sea cada vez más **corta y más coordinada** entre sí, minimizando costes y acentuando la eficacia tanto en rapidez como en precisión. **El objetivo es la optimización total de la red de suministro.**

Los sistemas de análisis de datos brindan apoyo para la toma de decisiones de la red de suministro, que ha evolucionado de ser una cadena secuencial a una **reticular**, e incluso permiten poder actuar de manera autónoma en decisiones simples, tomando como base la realidad de una cadena de suministro que se debe optimizar en su conjunto.

Por todo lo comentado anteriormente, la cadena de suministro ya no es un proceso lineal, sino una **interacción en red**, por lo que más que hablar de Digital Supply Chain podríamos comenzar a hablar de **Digital Supply Network** ■



DIGITAL MANUFACTURING 3.2

Entendemos por Digital Manufacturing el uso de un **sistema integrado** compuesto por herramientas de **simulación, visualización 3D, análisis y colaboración de datos** para la gestión simultánea de diseño de productos y procesos de fabricación.

Para conseguir una total armonía en el proceso productivo, es importante dotarlo de una gran conectividad en todos los procesos.

Para ello, se está implementando **una arquitectura de datos en tiempo real** que permita la **captura, procesamiento, visualización y aprovechamiento** de datos de cualquier parte de los procesos productivos de la cadena de suministro.

Técnicas como el **Machine Learning** y la **Inteligencia Artificial** utilizan esta capa de datos para potenciar las capacidades industriales. Aportan modelos y funciones que permiten tomar mejores decisiones en el día a día para que, a través de técnicas más desarrolladas, se pueda operar de forma autónoma en tiempo real, consiguiendo así **conectividad y autonomía**.

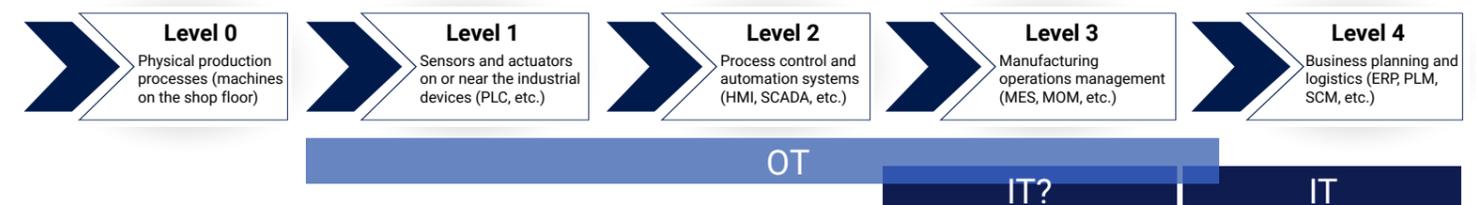
El **mantenimiento** y la **simulación** de los procesos de la red de suministros también se han visto mejorados debido a la **monitorización continua** y los **servicios de nube** que captan la información. Esto ha permitido que se reduzcan los errores y se minimicen los problemas de calidad desde la

fase de diseño. También supone una reducción de costes significativa y una mejora de proceso ■

Un reto crucial de **la Industria 4.0** es la **convergencia IT-OT**, garantizando en todo momento el **intercambio de datos** e información de manera **estandarizada y segura**, entre dispositivos, máquinas, sistemas y servicios.

Durante las últimas décadas, la mayoría de las empresas a lo largo de todo el mundo han invertido masivamente en infraestructuras y soluciones **IT (tecnologías de la información)**, con el fin de **optimizar la eficiencia operativa** de todos sus departamentos. Esto ha sentado las bases de la denominada empresa digital, es decir, aquella que utiliza la tecnología como una ventaja competitiva en sus procesos internos y externos. De esta forma, ha surgido un nuevo concepto de IT, extrapolada a los **procesos en planta**, denominada **OT (tecnología operacional)**, cuyo fin es monitorizar y automatizar tareas discretas y procesos continuos, además de maximizar el uso de los activos con los niveles de calidad requeridos.

La **conectividad** entre estas dos tecnologías garantiza un **intercambio de datos estándar y seguro**, generando una arquitectura de datos que soporte todos los procesos. Pero dicha conectividad presenta sus **barreras y dificultades**. Los sistemas comerciales IT son una plataforma de procesamiento de información y registros de datos transaccionales, y los sistemas OT ofrecen visibilidad y control de eventos físicos en tiempo real. La mayoría de los proveedores de OT ofrecen capacidades y soluciones de nueva generación, el **problema** reside en que a veces se superponen a la arquitectura anterior de sus soluciones principales, que en muchos casos son **sistemas antiguos**, lo que genera **problemas con el rendimiento y la conexión** entre ambos ■



* Forrester Bridge The IT/OT Divide To Win With Smart Manufacturing Figure 3

DIGITAL PRODUCTS 3.3

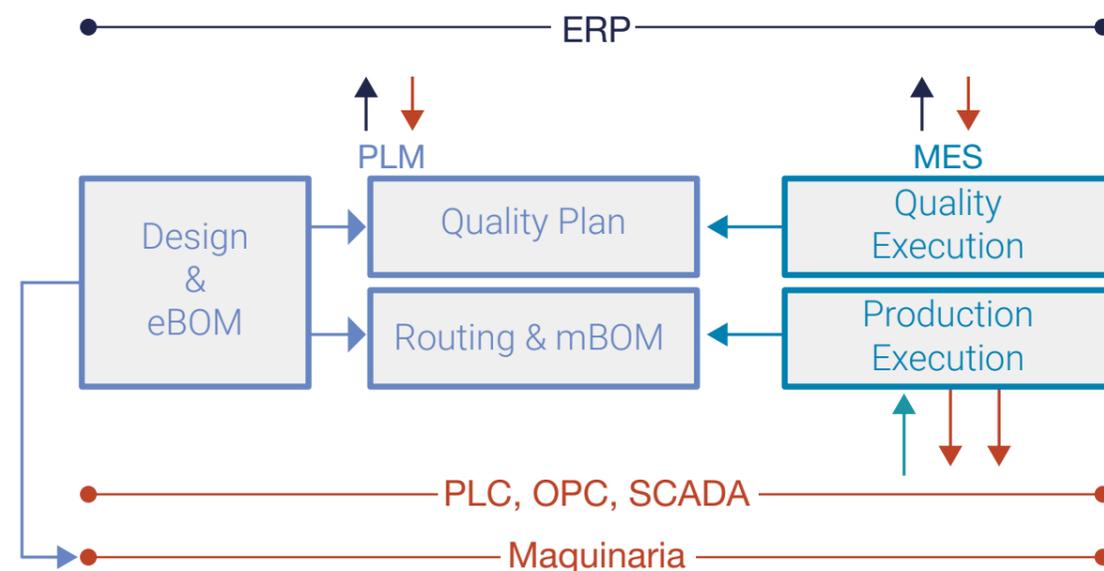
El producto digital, una vez diseñado y creado, lleva al extremo la definición de economía de escala, reduciendo el coste de producción y minimizando el de distribución.

Son los artífices de la integración de todas las fases de las redes de suministro, ya sea a través de sistemas de monitorización o como herramientas de gestión. Se entregan digitalmente y evolucionan de la tradicional comercialización al **servicio centrado en el cliente**.

Tenemos innumerables ejemplos de productos digitales en nuestro vocabulario y nuestra vida cotidiana: desde eBooks, podcasts, encuestas online, servicios de streaming, software o aplicaciones móviles, hasta servicios de aprendizaje online. Estos productos virtuales se han desarrollado de manera considerable desde el nacimiento de la Industria 4.0.

Su desarrollo y consumo ha crecido exponencialmente en los últimos años motivado por los bajos costes de producción y distribución.

Coincidiendo con el auge de la **transformación de productos físicos a digitales mediante procesos de sensorización y control a través del Internet de las cosas (IoT)**, los sistemas de simulación y el desarrollo de los modelos por ordenador han limitado el riesgo asociado a la creación de nuevos productos. Esto, unido a la reducción de los costes de producción y su facilidad de uso, ha generado un crecimiento en la cantidad de productos digitales y el consumo ■



La fabricación digital evolucionó a partir de iniciativas como el diseño para la fabricación "Design for Manufacturing" (DFM), la fabricación integrada por ordenador "Computer Integrated Manufacturing" (CIM), la fabricación flexible y la fabricación ajustada, que resaltan la necesidad de un diseño colaborativo de productos y procesos.

Muchos de los beneficios a largo plazo de la administración del ciclo de vida del producto (PLM) no se pueden lograr sin una estrategia integral de **fabricación digital**. La fabricación digital es un punto clave de integración entre **PLM** y las **aplicaciones y equipos de planta**, lo que permite el **intercambio de información** relacionada con el producto entre los grupos de **diseño y fabricación**. Esta alineación permite a las empresas de fabricación alcanzar los objetivos de tiempos de lanzamiento al mercado y de volumen, así como también lograr ahorros de costes al reducir los costosos cambios downstream.

Por otra parte, una de las tecnologías que está cambiando la dinámica del sector industrial, los **Digital Twin**, los cuales consisten en **réplicas virtuales** de objetos o procesos que simulan el comportamiento de sus homólogos reales. Esta tecnología ya forma parte de la estrategia de las empresas dedicadas a la innovación y diseño de productos de la Industria 4.0, ya que se considera que **transformará los procesos de fabricación** permitiendo probar los diseños en entornos digitales, ofreciendo nuevas formas de **disminuir costes, monitorizar activos, optimizar el mantenimiento, reducir el tiempo de inactividad** y permitiendo la **creación de nuevos productos conectados**.

Los Digital Twins **integran tecnologías de inteligencia artificial** como Machine Learning y software de análisis de datos, que, junto a otras, nos permitirán mirar dentro del gemelo digital eliminando la necesidad de comprobar el estado del gemelo real.

Las nuevas tecnologías y el incremento de funcionalidad de las existentes permiten a las compañías ser mucho más ágiles a la hora de definir los requerimientos que exige el mercado, y trasladarlos a una maqueta digital con un coste mucho menor a si se hiciera de manera física y con una capacidad de pivotar ante la demanda mucho mayor que con los anticuados prototipos físicos ■

DIGITAL CORPORATE 3.4

La Transformación Digital en las empresas supone una **implementación tecnológica y procedimental** que potencia la comunicación interna en las compañías, así como la transparencia de cara al exterior. Genera una **mejora significativa en los procesos de negocio de la compañía.**

La mejor manera de **retener clientes y talento** en las empresas es **comprender las necesidades** que tienen y **cubrir sus expectativas** aportando valor añadido a la propuesta estándar del mercado.

Las empresas con **intención de crecimiento** han de tener un **plan de integración de nuevas tecnologías** de manera que se pueda aprovechar y **potenciar el "expertise"** que han adquirido. Esto sumado a la **motivación** del empleado son los factores clave en la retención de talento.

Los entornos **VUCA** en los que actualmente nos movemos, propician que el personal ha de tener un alto **grado de adaptación al nuevo** medio al que constantemente se enfrenta. La situación que acontece a todos los países en este momento, magnifica las características que describen al entorno VUCA. Una de las formas para **reducir la inestabilidad** generada por la COVID-19 es fomentando la comunicación interna y externa dentro de las compañías, es decir aumentando la **comunicación corporativa**.

Las compañías e instituciones han apostado por establecer diferentes planes y protocolos de comunicación, a través de la **digitalización**, intentando minimizar los daños que se pueden producir por causa del trabajo por **vía telemática**.

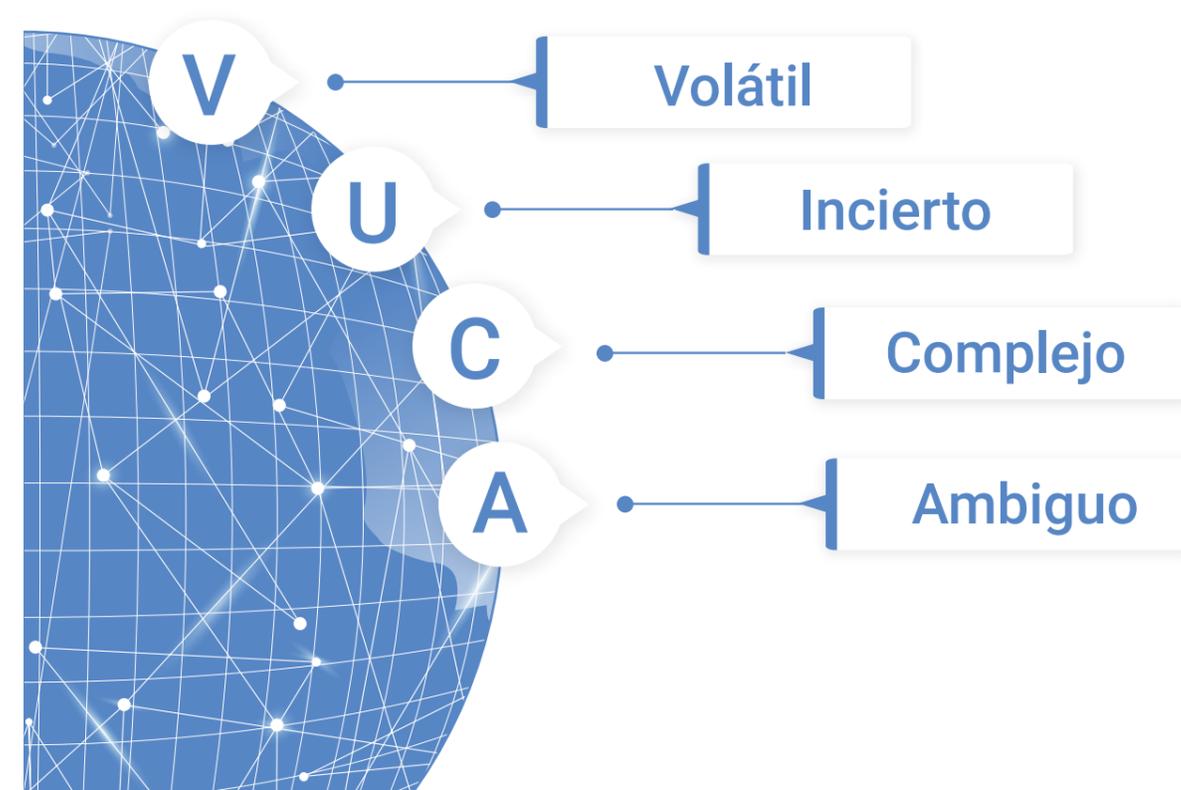
Para ello, es importante intensificar uno de los paradigmas más característicos de nuestra empresa: la **Movilidad**. Ésta permite agilizar mediante dispositivos digitales la ejecución de las tareas de forma remota ■

A nivel de corporación es importante centrar esfuerzos en la **formación y capacitación de los profesionales** en nuevas tecnologías, metodologías, etc., que el mercado vaya demandando, de manera que nuestros profesionales sean capaces de cambiar de una herramienta a otra de manera ágil propiciando una **rápida adaptación** que genere mejoras en los procesos de la forma más cercana en el tiempo.

A la hora de **gestionar clientes**, es necesario **garantizar** un alto nivel de **transparencia** y un **objetivo de mejora y adaptación al mercado**. Los nuevos métodos de gestión implementados gracias a las nuevas tecnologías mejoran la comunicación y el desarrollo de las relaciones entre empresas y clientes.

Las **mejoras de las comunicaciones** y el **desarrollo de talento interno** son algunos de los muchos campos de mejora que pueden darse gracias a la **digitalización** de las empresas.

Los **servicios en la nube**, la monitorización constante y otros muchos métodos de gestión de la información suponen otros avances que avalan el uso de la tecnología para impulsar la eficiencia productiva y conseguir potenciales sinergias entre procesos y metodologías diversas ■



PARADIGMAS 3.5

Desde NTT DATA trabajamos con una serie de **paradigmas** que son la base del actual crecimiento exponencial en la industria. Algunos de estos paradigmas, están siendo esenciales en las empresas para poder mantener la eficacia de su productividad, ante las circunstancias extraordinarias a nivel mundial que está produciendo la COVID-19.



PARADIGMAS



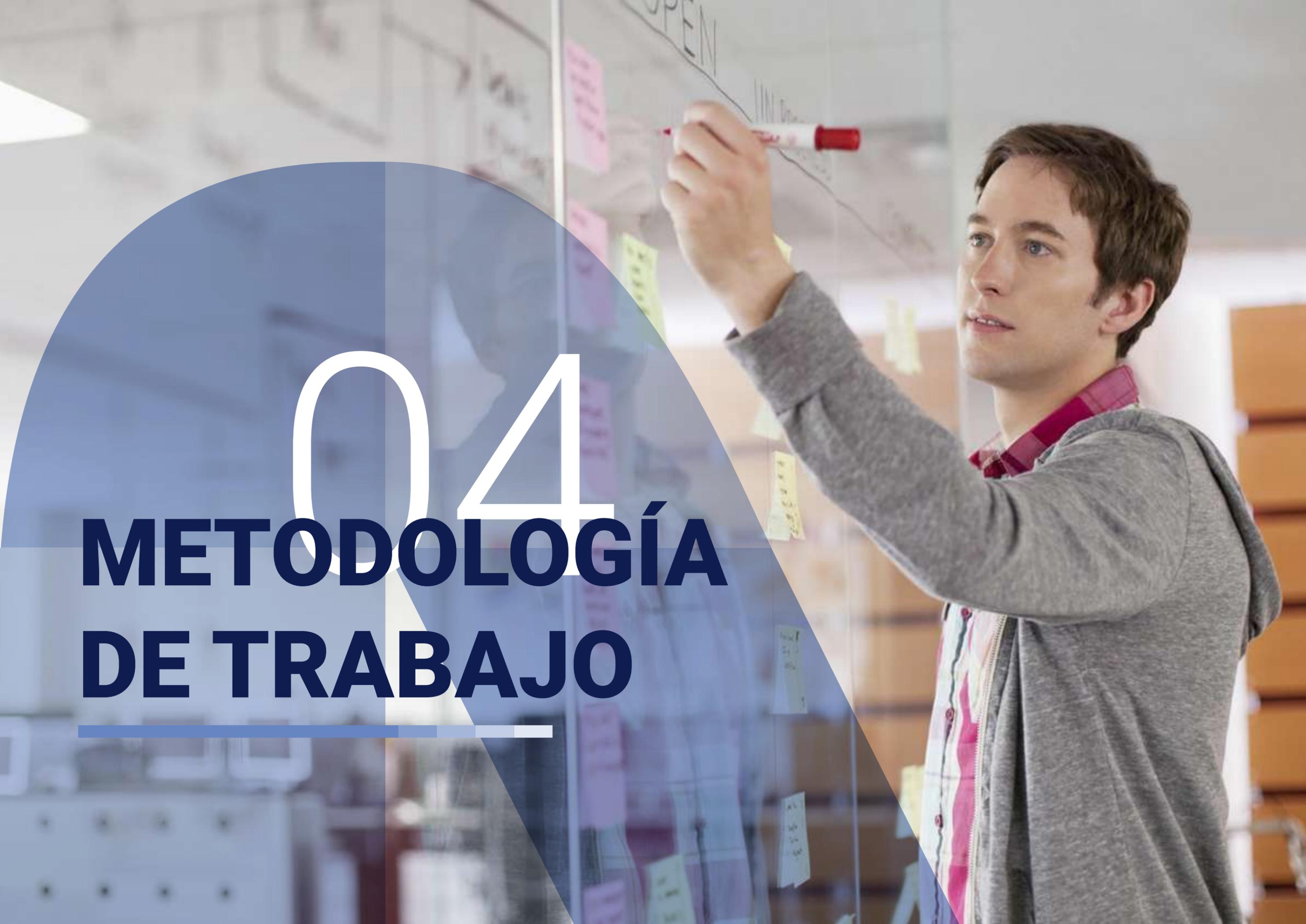
Las organizaciones de una gran variedad de industrias se están enfrentando a una serie de **retos** como consecuencia de la **COVID-19**:

Reducción del personal o de equipos completos de personal que trabajan desde casa, **obligaciones de proteger la salud** de los trabajadores mediante el distanciamiento, enormes **caídas en la demanda** de algunos productos o servicios, **picos repentinos en la demanda** de otros, y mayor **necesidad de generar eficiencias** en los procesos para impulsar la productividad y **reducir los costes** en la medida de lo posible.

Por consiguiente, muchas empresas se verán repercutidas durante un período largo de tiempo. Sin embargo, también está siendo una **oportunidad única** de aceptar los cambios en sus negocios que les ha impuesto la situación con la transformación digital y de **reevaluar la ingeniería** de sus procesos operativos para encontrar esas eficiencias clave y seguir siendo competitivos, algo que sólo será posible con la **Automatización**.

Algunos de estos **paradigmas**, están siendo esenciales en las empresas para poder **mantener la eficacia de su productividad**, ante las circunstancias extraordinarias a nivel mundial que está produciendo la **COVID-19**.

La introducción de estos paradigmas supone un **crecimiento exponencial en la industria a través de la tecnología**, pero también ayudan a **combatir situaciones excepcionales** que requieren de una adaptación rápida. Debido a la adopción del **teletrabajo** en las organizaciones, ha sido muy común el uso de **Internet of Thing (IoT)**, así como **RPA** para aportar flexibilidad en ciertos procesos automatizándolos. El uso de la **fabricación aditiva** por impresión en **3D** para dotar de material sanitario, el uso de técnicas de **Deep Learning** mediante Big Data para acelerar los procesos de investigación o el uso de **Robots autónomos** mediante **Inteligencia Artificial (IA)** para desinfectar superficies contaminadas son otros de los ejemplos de tecnologías adoptadas durante la pandemia ■

A man with dark hair, wearing a grey hoodie over a red and white plaid shirt, is standing in a meeting room. He is holding a red marker and writing on a whiteboard. The whiteboard has various diagrams and sticky notes on it. The room has a wooden wall and a window in the background. A large blue semi-circle is overlaid on the left side of the image, containing the text.

04

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Metodología para la realización de la encuesta y su posterior análisis:





05

**ANÁLISIS
MUESTRA**

05 ANÁLISIS MUESTRA

Las empresas entrevistadas representan una parte importante de **nuestros sectores productivos:**



Los participantes en esta edición superan una **facturación total de 24.445 millones de euros** en el último año ■



Más de un **70%** de las **respuestas** proceden de **altos directivos** de las compañías participantes ■



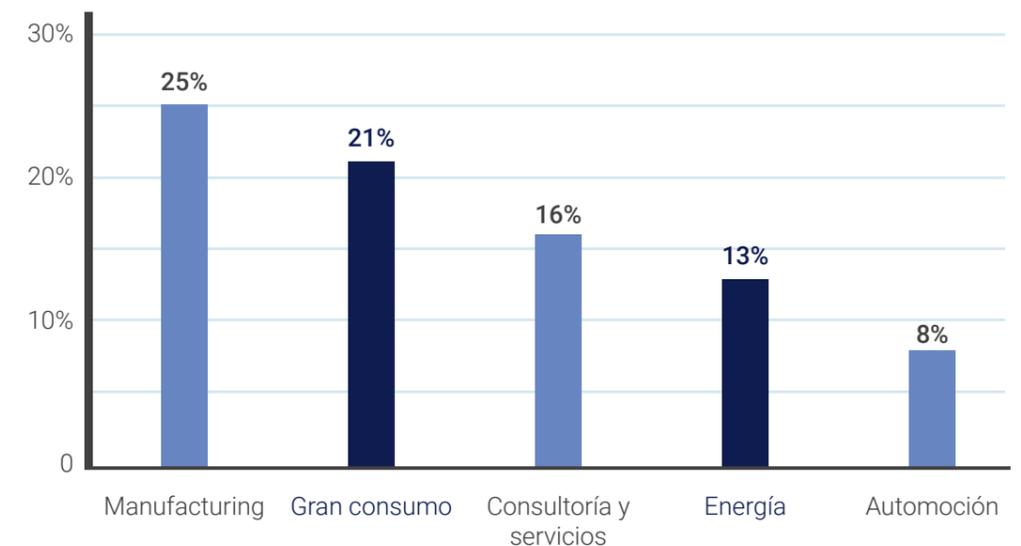
Más del **75%** de las compañías encuestadas son **empresas internacionales**, de las cuales un **33%** son **europeas**. Sin embargo, el panorama **nacional** la cubren un **25%** de las compañías ■



Las empresas participantes tienen una **media de 2.235 empleados** ■

Como se aprecia en la muestra, la encuesta y su posterior análisis están sesgados hacia grandes multinacionales, líderes en sus sectores, que operan en multitud de países y con una alta facturación, lo que garantiza que los resultados están soportados por usuarios altamente avanzados.

Sectores de las empresas participantes:



COVID-19 06



**COVID
19**
Coronavirus
Vaccine

COVID-19 06

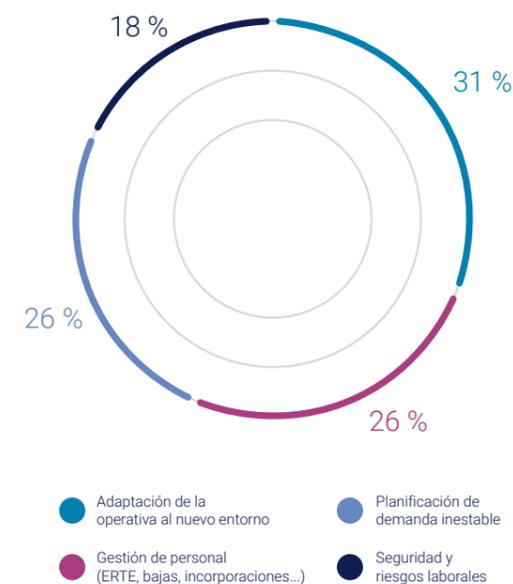
Según el INE, el **Producto Interior Bruto (PIB) en España en el segundo trimestre de 2021 creció un 1,1% respecto al trimestre anterior, llegando a niveles similares a los que había pre pandemia, pero todavía lejos de los datos de 2019.**

Además, el Ministerio de Trabajo sitúa a fecha 30 de junio de 2021, en torno a **450.000 trabajadores en ERTE**, lo que supone **menos del 3% del total de afiliados al régimen general de la Seguridad Social** y, por tanto, el nivel más bajo desde el inicio de la pandemia.

¿Cómo se han adaptado las empresas a esta situación? ¿Han adaptado sus planes de inversión?

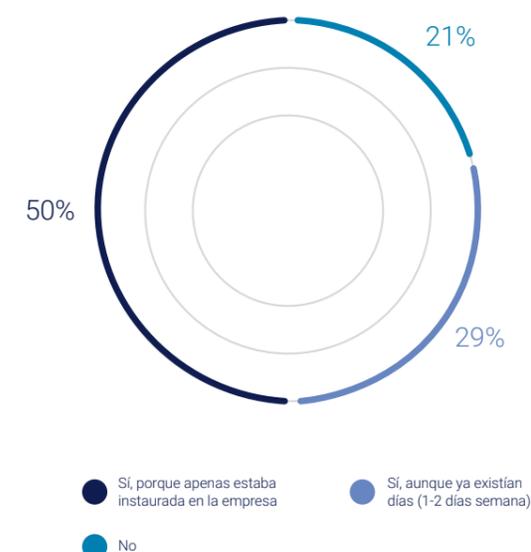
Más de un 70% de las empresas considera que los **mercados** van a tener una **rápida recuperación económica**, de las cuales un **54%** considera que se producirá en los próximos **2 años** ■

Mayor reto de las compañías durante la pandemia



El **80%** de las empresas considera que la **pandemia** ha contribuido a **acelerar la transformación digital** en el **área de IT** ■

Cambio de política de teletrabajo debido a la pandemia



Más del **75%** de las empresas mantendrá el **teletrabajo** en áreas como **IT, Ventas, Administración y Contabilidad** ■



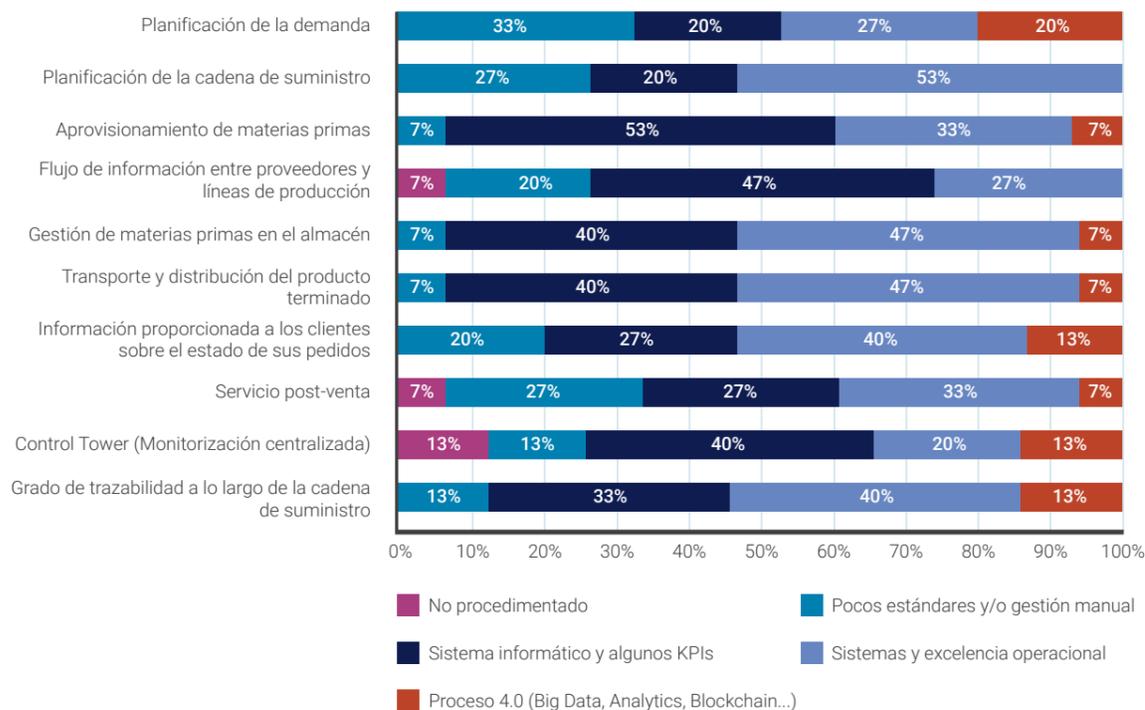
07

**DIGITAL
SUPPLY CHAIN**

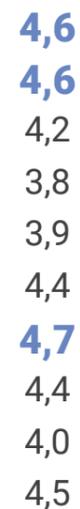
DIGITAL SUPPLY CHAIN

Un 37,5% de los encuestados no gestiona el Supply Chain en su actividad principal por lo que no han respondido a esta parte de la encuesta.

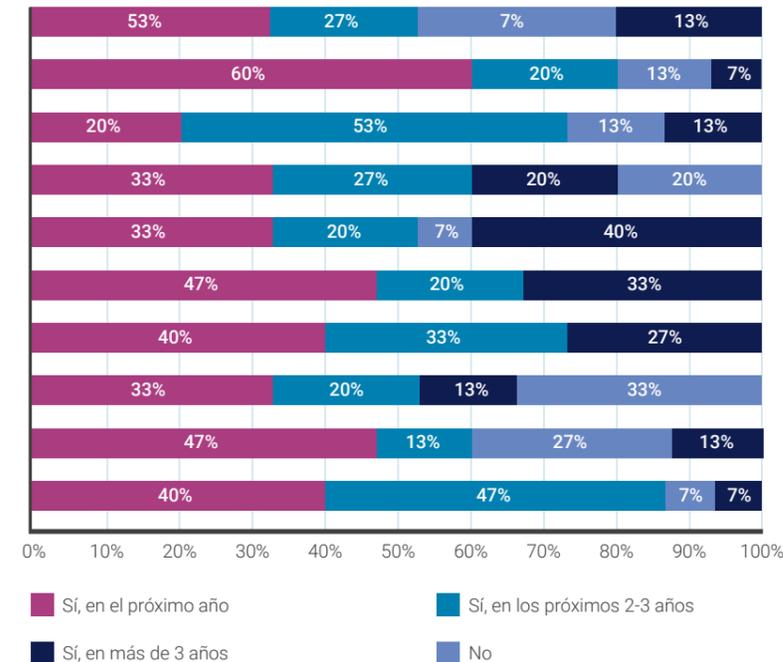
¿Cómo gestionan actualmente las empresas todos los procesos relacionados con la Supply Chain?



¿Qué importancia le da a cada uno de los procesos?



¿Prevé invertir en mejoras en sus procesos de Supply Chain?



RESULTADOS



Las **empresas** han **evolucionado** a la hora de gestionar todos los **procesos** en la **cadena de suministro**. Se observa un **crecimiento** general hacia los **Sistemas** y la **excelencia operacional** ■



La **incertidumbre** en la que nos movemos hace que la **Planificación de la demanda** sea uno de los puntos a los que más importancia le dan los encuestados, seguido de la **trazabilidad** de los **pedidos de los clientes** ■



El **80%** de los encuestados tiene previsto **invertir** a lo largo de **1-3 años** en la **Planificación de la demanda** y de la **cadena de suministro** ■



La **monitorización centralizada** y la **trazabilidad** a lo largo de la cadena, si bien se extienden algo más en el horizonte temporal, son también los **ámbitos** en los que las **empresas van a invertir** más ■



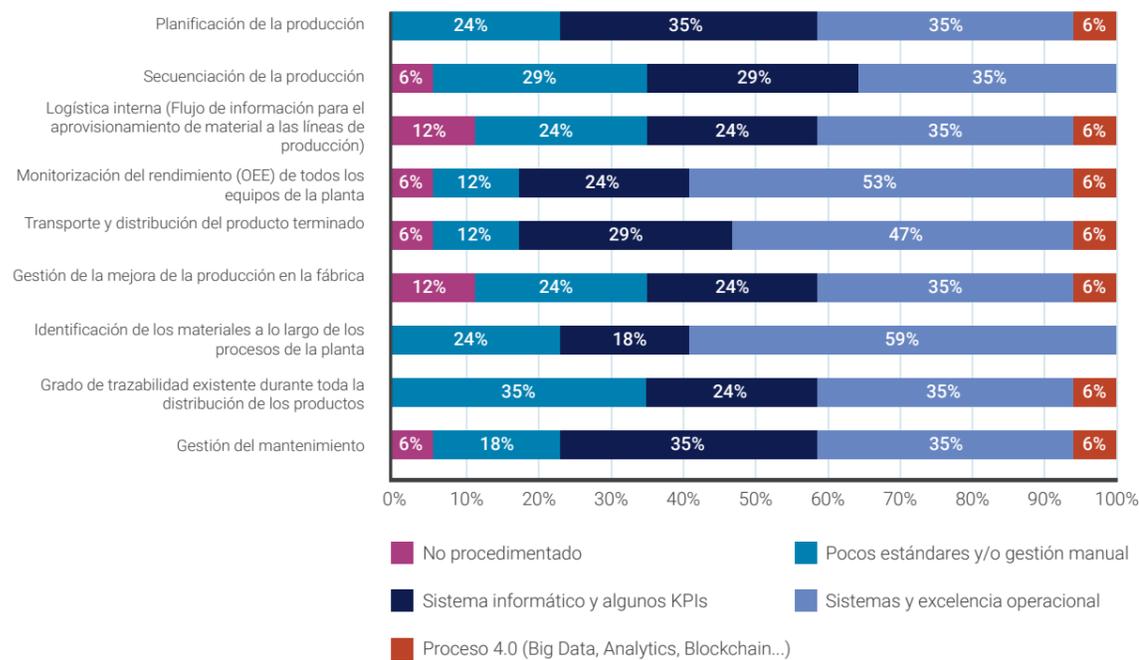
08

**DIGITAL
MANUFACTURING**

DIGITAL 08 MANUFACTURING

Un 29% de los encuestados su actividad principal no cuenta con actividad productiva por lo que no han respondido a esta parte de la encuesta.

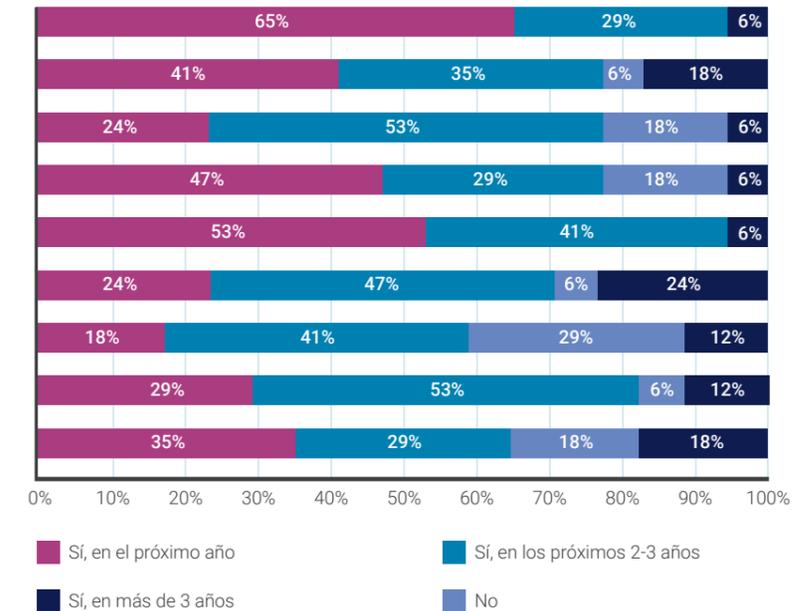
¿Cómo gestionan actualmente las empresas todos los procesos relacionados con la producción?



¿Qué importancia le da a cada uno de los procesos?

4,6
4,4
4,1
4,5
4,5
3,9
4,6
4,4
4,2

¿Prevé invertir en mejoras en sus procesos productivos?



RESULTADOS



Crecimiento significativo de los **procesos 4.0** con respecto al año anterior, debido principalmente a la pandemia ■



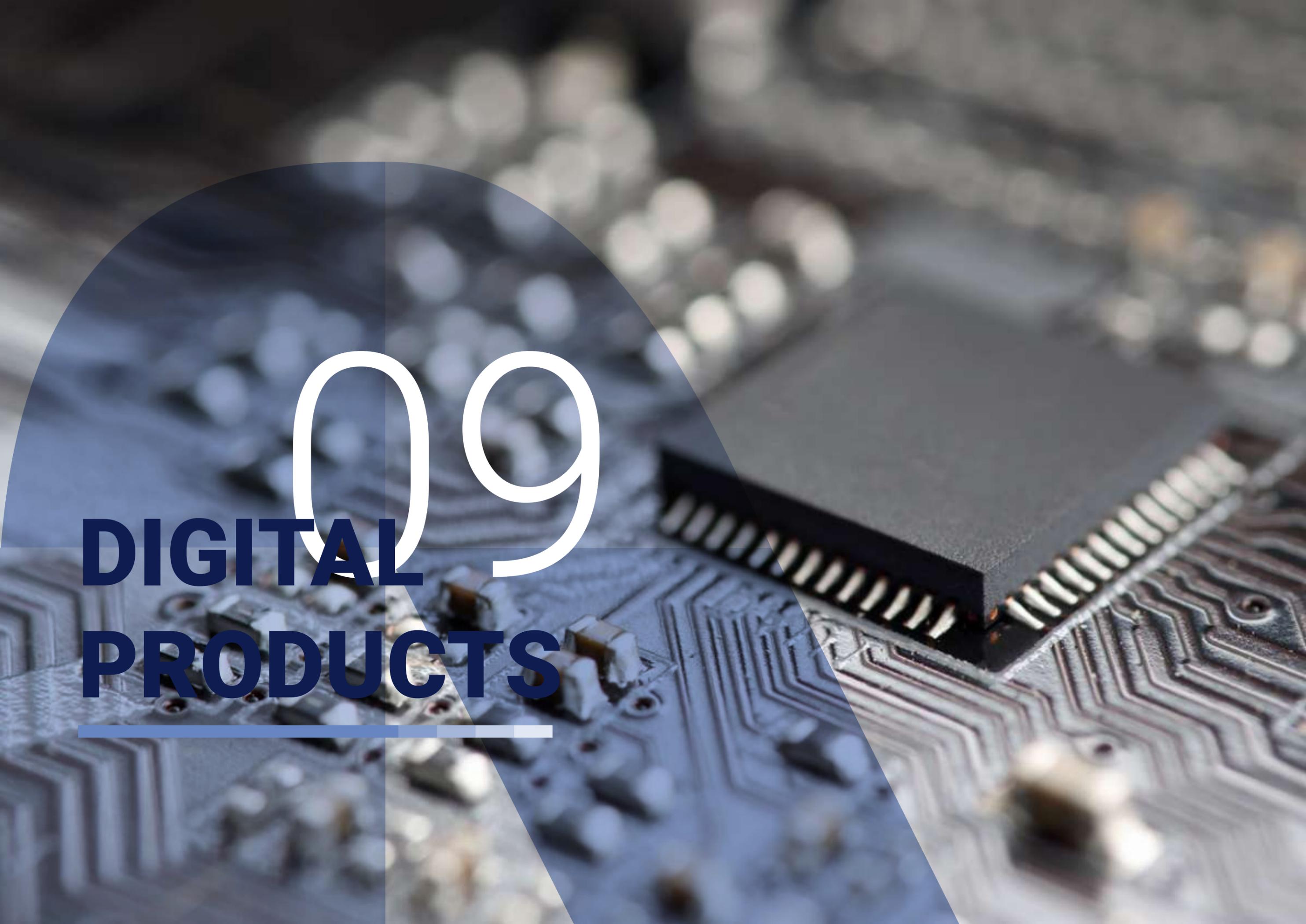
En prácticamente todos los **procesos**, más del 50% se gestionan a través de **Sistemas y excelencia operacional y Procesos 4.0** ■



Gestión del mantenimiento y **Secuenciación de la producción** son los procesos que los encuestados destacan en importancia ■



Íntimamente relacionado con sus **planes de inversión** en el corto medio plazo, las empresas centran sus esfuerzos en **Planificación y Producción**, con el objetivo de **producir** más **eficientemente**, sin errores y al mejor coste ■



009

**DIGITAL
PRODUCTS**

DIGITAL PRODUCTS

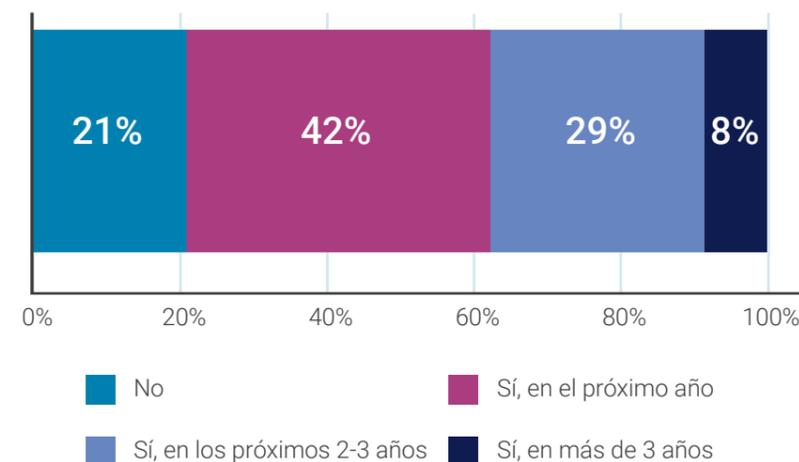
¿Cómo gestiona actualmente el proceso para crear nuevos productos desde su conceptualización hasta la industrialización?



Importancia

4,3

¿Prevé invertir en mejoras en los procedimientos de creación de nuevos productos?



Evolución

	Departamento + Procedimiento	Herramientas de Gestión
2021	46% ↑	29% ↓
2020	44%	45%
2019	60%	36%
2018	64%	27%

vs.

RESULTADOS



Mejora la **gestión de nuevos productos** con respecto a años anteriores, pasando de un 29% a un 42% las **empresas** que ya cuentan con herramientas de **gestión de la innovación** ■



Se ve la **evolución** de cómo las empresas han vuelto a preferir **departamentos y procedimientos a herramientas de gestión de la innovación**, tal y como muestra la tabla resumen ■



Más del 70% de los encuestados prevé invertir en mejoras en la **producción de nuevos productos** en un horizonte a corto y medio plazo ■



La creación de productos desde la conceptualización hasta la industrialización con **metodologías ágiles y tecnologías digitales**, son sin duda puntos ganadores que **recortan** el plazo de **conceptualización** y **minimizan costes** ■

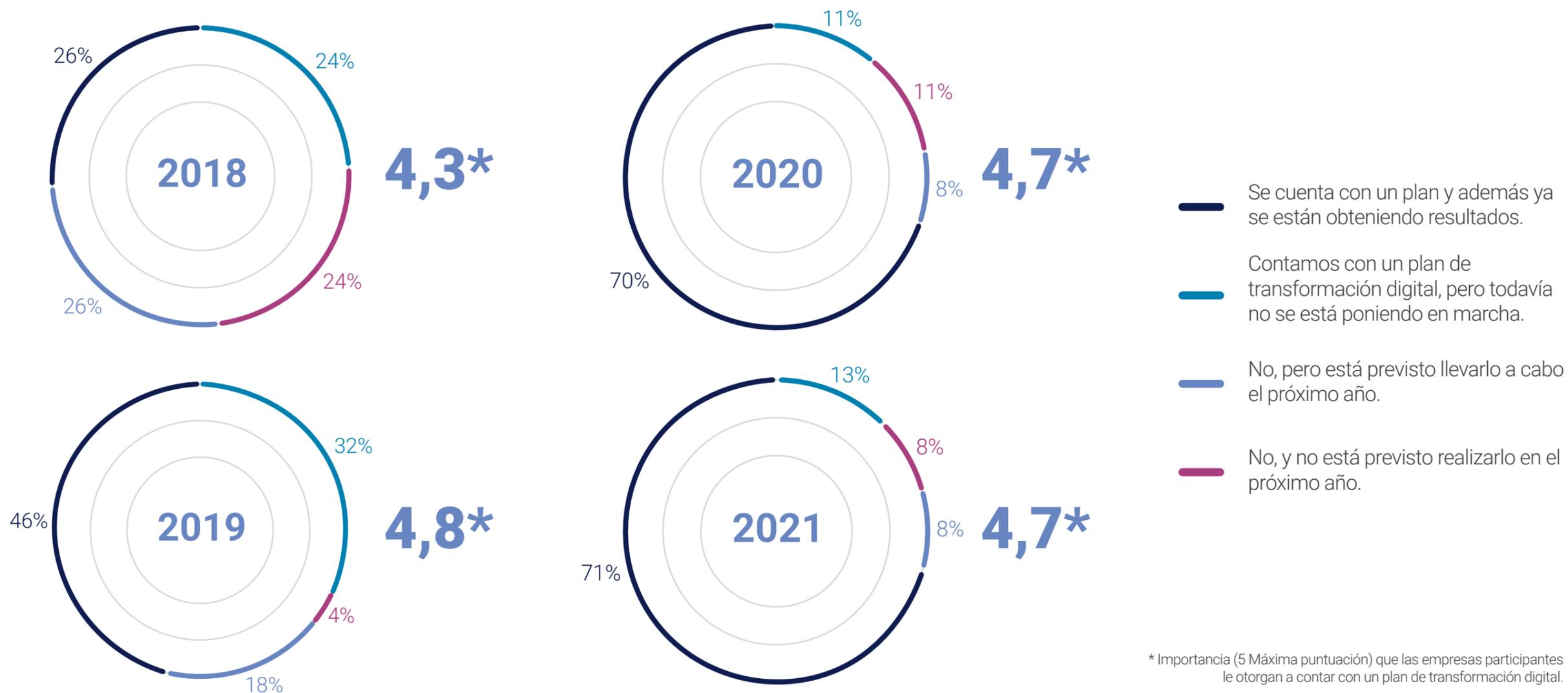


10

**DIGITAL
CORPORATE**

DIGITAL 10 CORPORATE

¿Tienen las empresas planes de transformación digital?



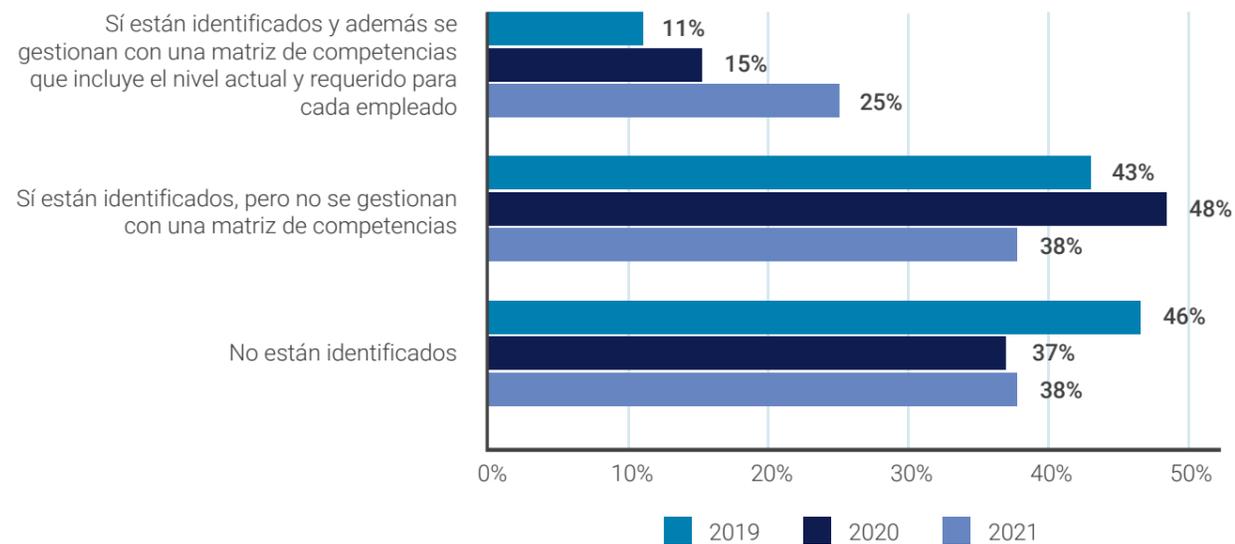
Incuestionable tanto el avance en la materia, como la importancia que para las empresas tiene contar con un plan de transformación digital.

El 71% de las empresas encuestadas este 2021 cuentan con un plan de transformación digital y ya están obteniendo resultados frente al 46% de 2019 y el 26% de 2018.

Por otra parte, vemos la misma evolución en el caso contrario donde hemos pasado de un 50% en 2018 que no lo tenía, ni lo tenía previsto a tan solo un 16% en 2021 ■

* Importancia (5 Máxima puntuación) que las empresas participantes le otorgan a contar con un plan de transformación digital.

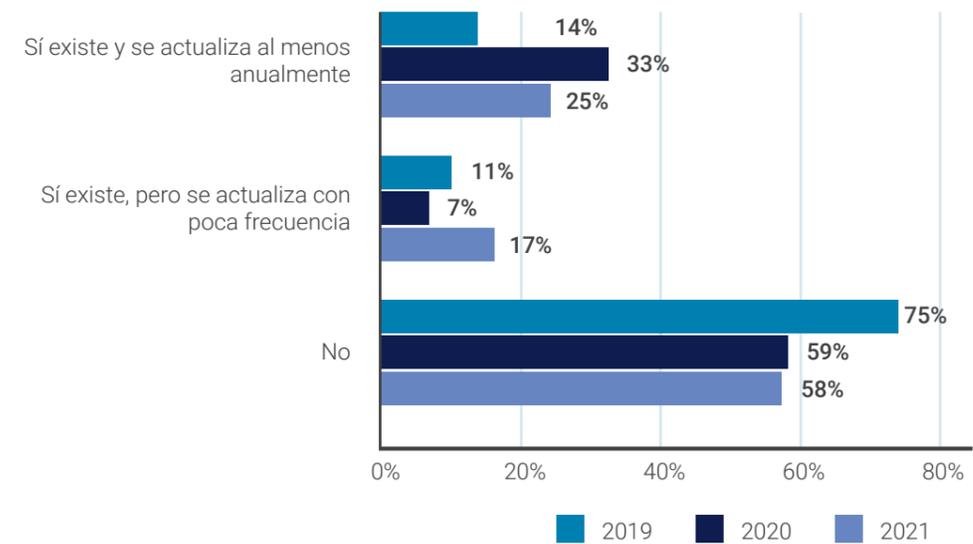
¿Se identifican en una matriz de competencias los conocimientos que cada persona debe conocer de la Industria 4.0?



Aumenta la importancia que le dan las empresas a la **formación** de su personal en la **Industria 4.0**, ya que se produce un incremento del 10% de las empresas que identifican y gestionan el **nivel de conocimiento** de sus empleados a través de una **matriz de competencias** ■

El 63% de las compañías identifican ya en una matriz de competencias los conocimientos que cada persona debe conocer de la Industria 4.0. Sin embargo, solo el 25% las identifican y, además, la gestionan a través de dicha matriz ■

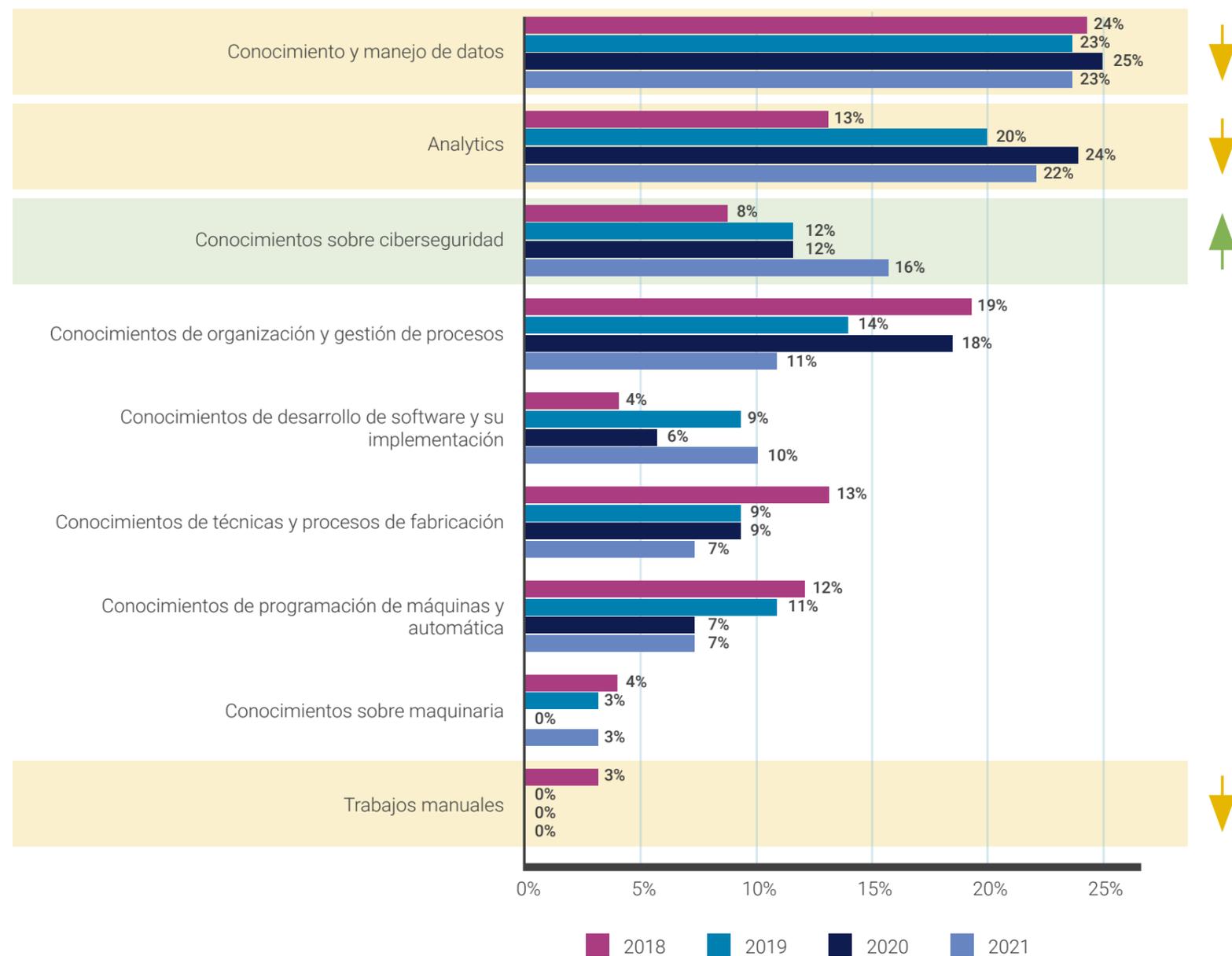
¿Existe un plan de formación de Industria 4.0 actualizado anualmente para cada persona?



Aumenta ligeramente al 42% en 2021 las empresas que cuentan con un plan de formación para cada persona, actualizándose al menos de forma anual en un 25% ■

* En 2018 esta sección era ligeramente diferente por lo que los datos no son comparables.

¿Cuáles son los conocimientos de sus trabajadores que considera indispensables de cara al futuro?



El conocimiento, la gestión y explotación del dato siguen siendo los conocimientos más demandados por las empresas, aunque en 2021 pierdan importancia. Sin embargo, hay una gran preocupación por los conocimientos sobre ciberseguridad que aumentan hasta el 16% en 2021.

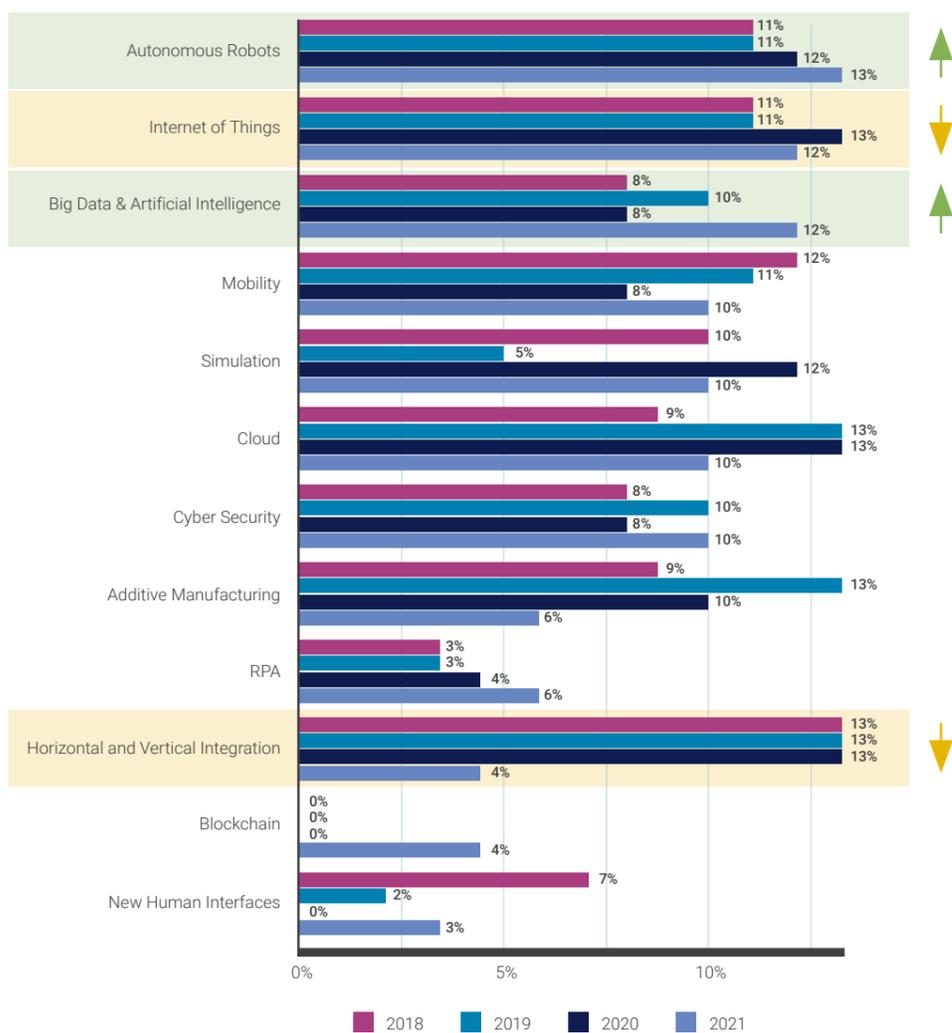
Como menos preocupación, la importancia que se le da al conocimiento sobre maquinaria es muy baja, tan solo del 3%. mientras que la importancia que se les da a los trabajos manuales es del 0% desde el 2019 y sigue la misma tendencia ■

1 PARADIGMAS

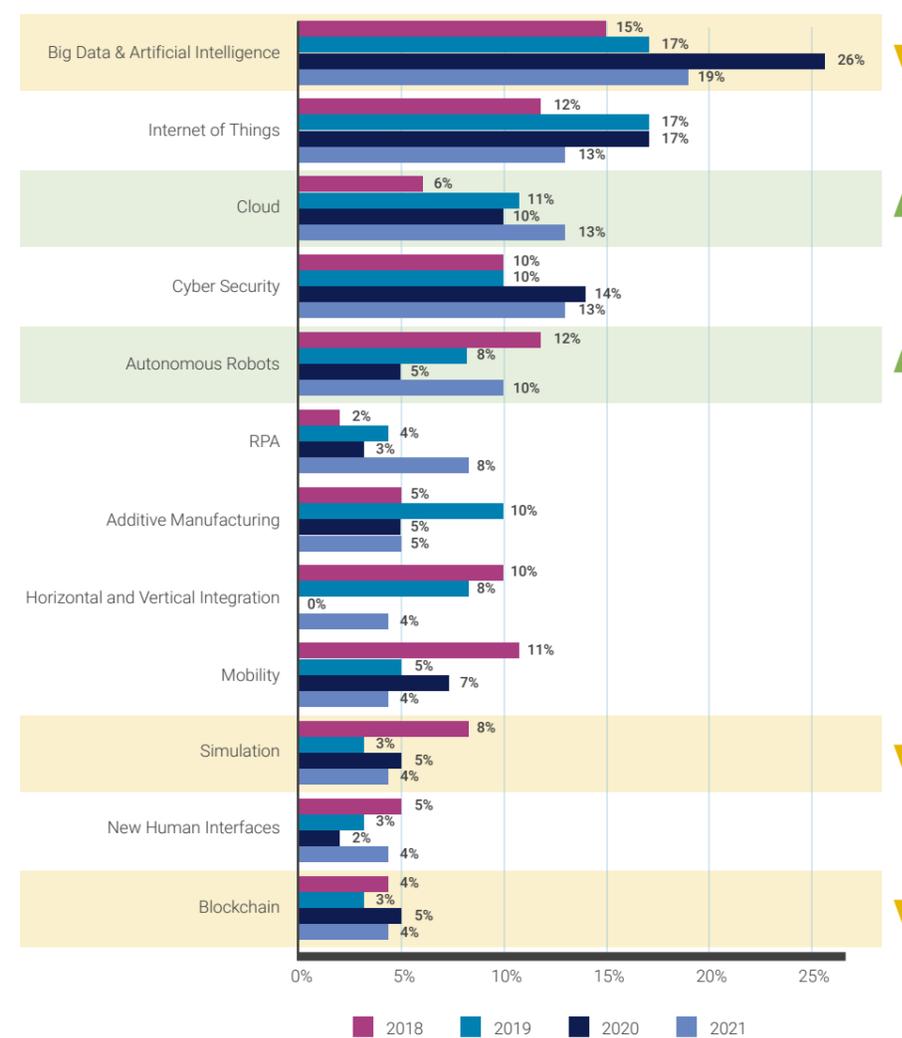


11 PARADIGMAS

¿Cuáles son los paradigmas más punteros actualmente en las empresas?



¿En qué paradigmas va a invertir más la empresa en los próximos años?



Aunque IoT sufre un ligero descenso, lidera los paradigmas más punteros junto a Robots autónomos, BigData e Inteligencia artificial.

Por otro lado, quedan a la cola paradigmas como Blockchain o integraciones horizontales/verticales con una caída importante al 4%.

El paradigma en el que más van a invertir las empresas en los próximos años está liderado por el BigData e Inteligencia artificial, aunque ha sufrido un drástico descenso. Se suman las ideas de Cloud y de Robots autónomos.

Sin embargo, tanto Blockchain como Simulación descienden a los últimos puestos como paradigmas de inversión ■

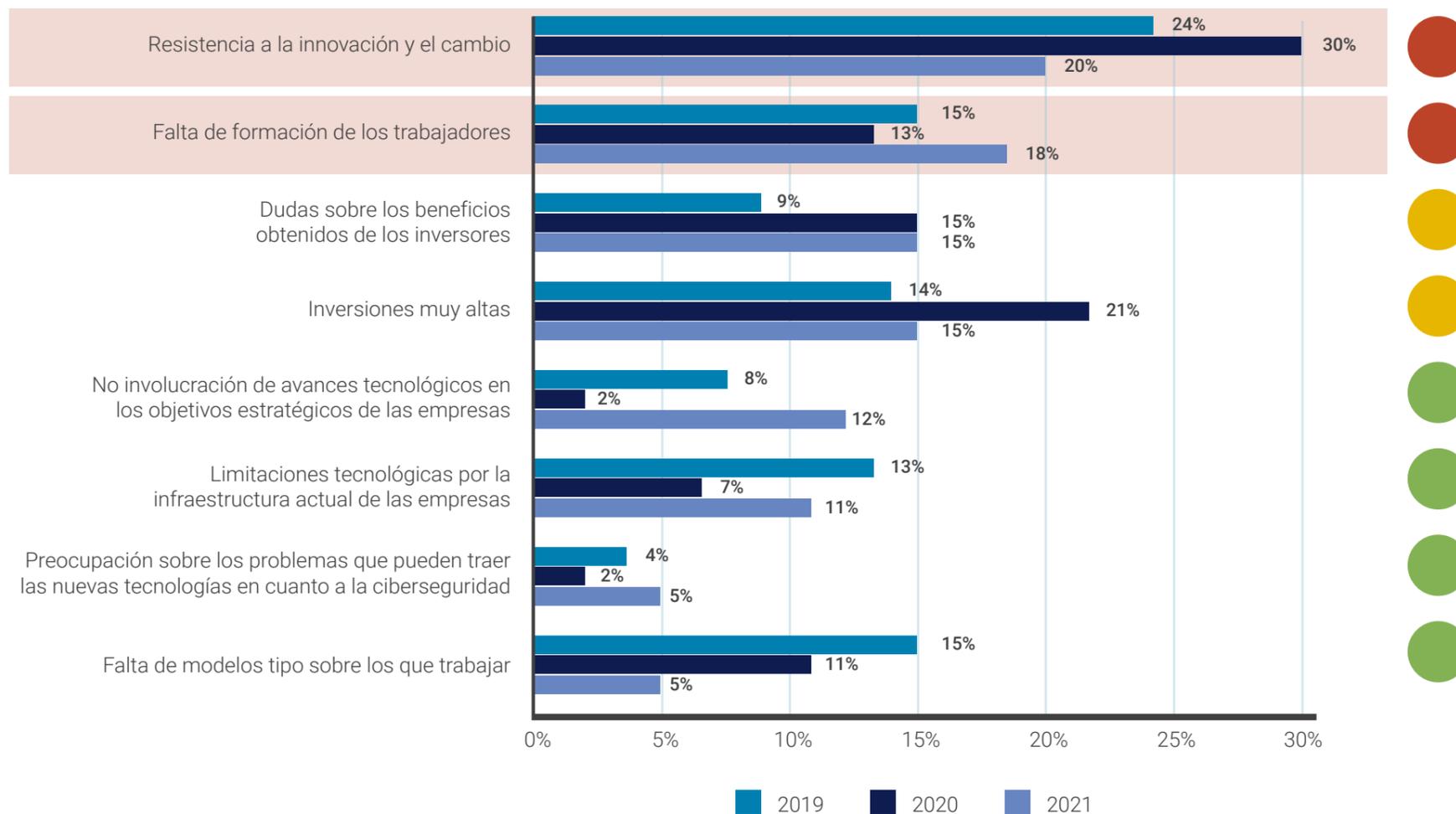


12

CONCLUSIONES

12 CONCLUSIONES

¿Cuáles son las barreras principales en la transformación digital?



Aunque ha disminuido 10 puntos, la principal barrera para la transformación digital **sigue siendo la resistencia a la innovación y al cambio**, seguida de cerca por **la falta de formación de los trabajadores**, que ha tenido un incremento situándose en el 18% en 2021.

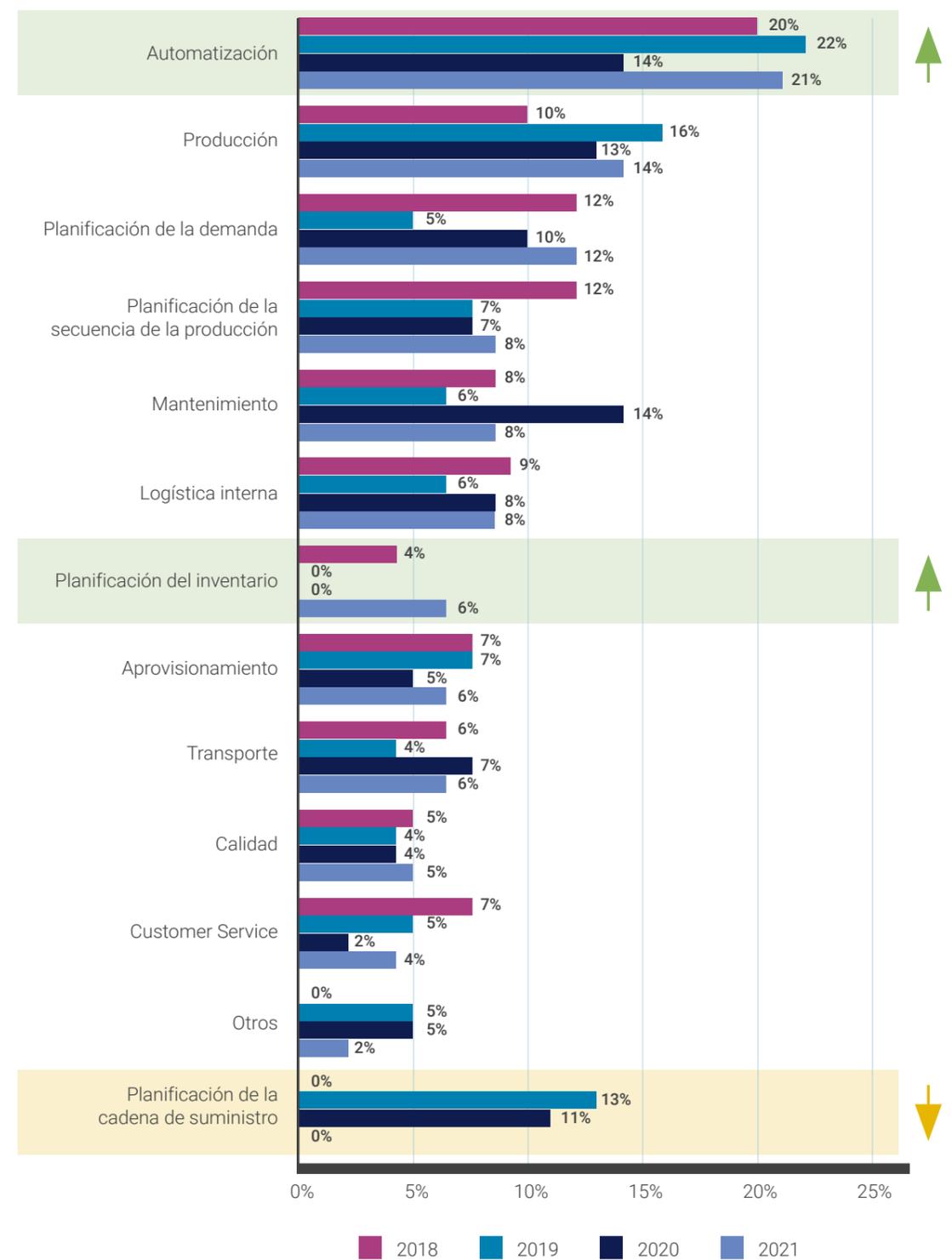
Es importante destacar, que **pierde importancia** la creencia como barrera que sean necesarias **inversiones muy altas**, así como modelos tipo sobre los que trabajar ■

¿En qué puntos plantean las mayores oportunidades de ahorro de costes?

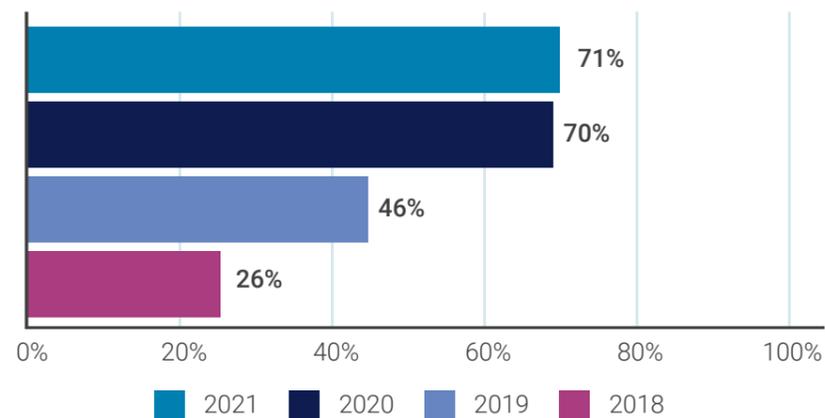
Crecimiento importante de la **automatización**, la cual ha recuperado importancia con respecto al año anterior situándose en un 21% en 2021.

Los aspectos relativos a la **planificación de inventario** han ganado importancia en este último año pasando de un 0% a un 6%.

Llama la atención el **descenso** que tiene el **mantenimiento** con respecto al año anterior, pasando de un 14% a un 8%. Así como la disminución de **la planificación de la cadena de suministro** como oportunidad de ahorro de costes que ha pasado a perder toda la importancia ■



AUMENTAN DE FORMA CONTROLADA LOS PLANES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LAS EMPRESAS



El **71%** de las empresas cuenta con un **Plan de Transformación Digital** y comienza a obtener resultados ■

COVID-19



El **80%** de las empresas considera que **la pandemia ha contribuido a acelerar la transformación digital** en el área de IT ■



Más del **75%** de las empresas **mantendrá el teletrabajo** en áreas como IT, Ventas, Administración y Contabilidad ■

CONCLUSIONES



Sigue aumentando la **formación** que imparten las compañías a sus empleados en **Industria 4.0** ■



La **facturación** anual de las compañías está **alineada** a su interés e **inversión en innovación** tecnológica ■



La antigüedad de los activos industriales baja considerablemente a 10/15 años por lo que su **gestión del mantenimiento** pasa a un segundo plano ■



Mejora del 10% en la **matriz de competencias** que los empleados han de tener en Industria 4.0., dándole la mayor importancia al **conocimiento en ciberseguridad** ■



La **Automatización** se sitúa como el principal **paradigma** para conseguir mayores **oportunidades de ahorro de costes**. Mientras que los **Robots autónomos** como el paradigma más **puntero** ■



De nuevo, la **resistencia al cambio** continúa siendo **el mayor freno** dentro de las empresas para la transformación digital, seguido de la **falta de formación** de los trabajadores ■



NTT DATA

Carlos Galdón Cuesta

Industry Operations Director, NTT DATA Europe & LATAM

carlos.galdon.cuesta@nttdata.com

Miguel Ángel Fuentes de la Fuente

Industry 4.0 Director, NTT DATA Europe & LATAM

miguel.angel.fuentes.de.la.fuente@nttdata.com

Rafael Martín Lama

Industry Operations Project Leader, NTT DATA Europe & LATAM

rafael.martinlama@nttdata.com

Eduardo Rodríguez

Secretario General, Observatorio de la Industria 4.0

erodriguez@observatorioindustria.org

**FUTURE
AT HEART**
