

MÁS ALLÁ DE LA DIGITALIZACIÓN: LA NECESIDAD DE LA **TRANSFORMACIÓN DIGITAL ESTRATÉGICA.**

Espinoza-Mina, Marcos Antonio
Colina-Vargas, Alejandra Mercedes



Grupo de Asesoría Empresarial & Académica
Grupoea.ecuador
Editorial Grupo AEA

Más allá de la digitalización: La necesidad de la transformación digital estratégica

Autor/es:

Espinoza-Mina, Marcos Antonio
Universidad Tecnológica ECOTEC

Colina-Vargas, Alejandra Mercedes
Universidad Tecnológica ECOTEC

Espinoza-Mina, M. A.
Colina-Vargas, A. M.

Más allá de la digitalización: La necesidad de la transformación digital estratégica

Editorial Grupo AEA, Ecuador, 2025
ISBN: 978-9942-651-81-5
Formato: 210 cm X 270 cm

115 págs.



Publicado por Editorial Grupo AEA

Ecuador, Santo Domingo, Vía Quinindé, Urb. Portón del Río.

Contacto: +593 983652447; +593 985244607

Email: info@editorialgrupo-aea.com

<https://www.editorialgrupo-aea.com/>

Director General:	<i>Prof. César Casanova Villalba.</i>
Editor en Jefe:	<i>Prof. Giovanni Herrera Enríquez</i>
Editora Académica:	<i>Prof. Maybelline Jaqueline Herrera Sánchez</i>
Supervisor de Producción:	<i>Prof. José Luis Vera</i>
Diseño:	<i>Tnlgo. Oscar J. Ramírez P.</i>
Consejo Editorial	<i>Editorial Grupo AEA</i>

Primera Edición, 2025

D.R. © 2025 por Autores y Editorial Grupo AEA Ecuador.

Cámara Ecuatoriana del Libro con registro editorial No 708

Disponible para su descarga gratuita en <https://www.editorialgrupo-aea.com/>

Los contenidos de este libro pueden ser descargados, reproducidos difundidos e impresos con fines de estudio, investigación y docencia o para su utilización en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca adecuadamente a los autores como fuente y titulares de los derechos de propiedad intelectual, sin que ello implique en modo alguno que aprueban las opiniones, productos o servicios resultantes. En el caso de contenidos que indiquen expresamente que proceden de terceros, deberán dirigirse a la fuente original indicada para gestionar los permisos.

Título del libro:

Más allá de la digitalización: La necesidad de la transformación digital estratégica

© Espinoza-Mina, Marcos Antonio, Colina-Vargas, Alejandra Mercedes

© Junio, 2025

Libro Digital, Primera Edición, 2025

Editado, Diseñado, Diagramado y Publicado por Comité Editorial del Grupo AEA, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, 2025

ISBN: 978-9942-651-81-5



<https://doi.org/10.55813/egaea.l.128>

Como citar (APA 7ma Edición):

Espinoza-Mina, M. A. & Colina-Vargas, A. M. (2025). *Más allá de la digitalización: La necesidad de la transformación digital estratégica*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.128>

Cada uno de los textos de Editorial Grupo AEA han sido sometido a un proceso de evaluación por pares doble ciego externos (double-blindpaperreview) con base en la normativa del editorial.

Revisores:



Ing. García Peña Víctor René, Universidad Laica Eloy Alfaro de
PhD. Manabí – Ecuador



Ing. Erazo Luzuriaga Alex Escuela Superior Politécnica de
Fernando, Mgs. Chimborazo – Ecuador



Los libros publicados por “**Editorial Grupo AEA**” cuentan con varias indexaciones y repositorios internacionales lo que respalda la calidad de las obras. Lo puede revisar en los siguientes apartados:



Editorial Grupo AEA

 <http://www.editorialgrupo-aea.com>

 Editorial Grupo AeA

 editorialgrupoea

 Editorial Grupo AEA

Aviso Legal:

La informaci3n presentada, así como el contenido, fotografías, gráficos, cuadros, tablas y referencias de este manuscrito es de exclusiva responsabilidad del/los autor/es y no necesariamente reflejan el pensamiento de la Editorial Grupo AEA.

Derechos de autor 

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



El “copyright” y todos los derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre el contenido de esta edici3n son propiedad de la Editorial Grupo AEA y sus Autores. Se prohíbe rigurosamente, bajo las sanciones en las leyes, la producci3n o almacenamiento total y/o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático de la presente publicaci3n, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisi3n de la misma de ninguna forma o por cualquier medio, tanto si es electr3nico, como químico, mecánico, 3ptico, de grabaci3n o bien de fotocopia, sin la autorizaci3n de los titulares del copyright, salvo cuando se realice confines académicos o científicos y estrictamente no comerciales y gratuitos, debiendo citar en todo caso a la editorial. Las opiniones expresadas en los capítulos son responsabilidad de los autores.

RESEÑA DE AUTORES



Espinoza Mina, Marcos Antonio



Universidad Tecnológica ECOTEC



mespinoza@ecotec.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-1530-7243>



Ingeniero en Sistemas Computacionales, Magister en Negocios Internacionales y Comercio Exterior, Magister en Sistemas de Información, Magister en Estadística Aplicada y Doctor en Administración de Empresas. Miembro de la Red de Investigación, de Conocimiento Hardware y Software Libre. Investigador Agregado 2, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Perito del Consejo de la Judicatura en la especialidad de Ingeniería Informática o de Sistemas. Profesional multidisciplinario, con sólida formación en investigación, docencia, y liderazgo de proyectos, tanto en los ámbitos académicos como empresariales. Posee habilidades que abarcan la gestión de proyectos, las tecnologías de la información, la gestión empresarial y el análisis de datos. Ímpetu por el aprendizaje continuo y la adaptabilidad, le ha permitido destacar en diversos roles, y aplicar la experiencia para abordar desafíos, fomentando el crecimiento, tanto de los estudiantes como de las organizaciones donde ha colaborado.



Colina Vargas, Alejandra Mercedes



Universidad Tecnológica ECOTEC



acolina@ecotec.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-1514-8852>



Ingeniera de Sistemas, Magister en Gerencia de Tecnologías de Información y Comunicación, Magister en Sistemas de Información Mención en Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos y Doctora en Educación. Miembro de la Red de Investigación, de Conocimiento Hardware y Software Libre. Investigador Agregado 1, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Perito del Consejo de la Judicatura en la especialidad de Ingeniería Informática o de Sistemas. Profesional con más de 20 años de experiencia, investigadora de alto nivel con habilidades y competencias para el diseño y gestión de proyectos de apropiación, desarrollo y aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación, hardware y software libre, y otras tecnologías de vanguardia, que contribuyan a los procesos de transformación social y educativa del país. Destacada en la elaboración de propuestas de analítica de datos soportadas con software específicos aplicados a instituciones de administración pública y privada.

Índice

Reseña de Autores.....	IX
Índice.....	X
Índice de Tablas.....	XIII
Índice de Figuras.....	XIII
Introducción.....	XV
Capítulo I: La imperativa de la transformación digital en la era actual.....	1
1.1. Definición de transformación digital estratégica.....	3
1.2. Fuerzas impulsoras clave actuales.....	6
1.3. Impacto disruptivo selectivo - disrupción reciente.....	9
1.4. Mentalidad estratégica digital.....	12
Capítulo II: Principios fundamentales de la estrategia digital.....	15
2.1. Alineamiento estratégico imperativo.....	17
2.2. Propuesta de valor digital diferenciada.....	19
2.3. Modelo de negocio digital adaptable.....	22
2.4. Datos como activo estratégico.....	24
Capítulo III: Cultura digital y liderazgo transformador.....	27
3.1. Cultura digital ágil e innovadora.....	29
3.2. Liderazgo digital en la práctica.....	32
3.3. Gestión del cambio enfocada en las personas.....	34
Capítulo IV: Cloud computing: Agilidad y la escalabilidad.....	37
4.1. Cloud como infraestructura base de la TD.....	39
4.2. Casos de uso impactantes recientes.....	41
4.3. Seguridad en el cloud como prioridad.....	43
Capítulo V: Inteligencia artificial (IA) y automatización inteligente.....	47
5.1. IA como motor de la TD.....	49
5.2. Casos de uso de IA de alto impacto actual.....	52

5.3. Consideraciones éticas y de gobernanza de la IA.....	54
Capítulo VI: Datos y analítica avanzada	59
6.1. Datos como combustible de la TD	61
6.2. Casos de uso de analítica de datos de alto valor	64
6.3. Privacidad y seguridad de datos como imperativo	65
Capítulo VII: Otras tecnologías disruptivas clave.....	71
7.1. IoT (Internet de las Cosas)	73
7.2. Blockchain.....	77
7.3. Realidad aumentada/virtual (RA/RV).....	82
7.4. 5G/6G	86
Capítulo VIII: Conclusiones y recomendaciones.....	91
8.1. Conclusiones	93
8.2. Recomendaciones	96
Referencias Bibliográficas.....	101

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Elementos clave de la cultura digital ágil e innovadora</i>	31
Tabla 2	<i>Componentes esenciales de la estrategia de seguridad cloud</i>	45
Tabla 3	<i>Consideraciones éticas y de gobernanza en IA</i>	57
Tabla 4	<i>Imperativos de la privacidad y seguridad de datos</i>	68

Índice de Figuras

Figura 1	<i>TDE futurista a través de tecnología holográfica</i>	4
Figura 2	<i>Adaptación futura: Resiliencia en la era digital</i>	9
Figura 3	<i>Mapa del impacto disruptivo selectivo</i>	10
Figura 4	<i>Criterios S.M.A.R.T. para definir objetivos</i>	18
Figura 5	<i>Conectando valor y cliente: La propuesta diferenciada futurista</i>	20
Figura 6	<i>Datos: Características (5 Vs), Habilitadores (3 As) y Gestión</i>	24
Figura 7	<i>Gestión del cambio para la TD: Enfoque humano</i>	36
Figura 8	<i>Fábrica del futuro: Donde la IA impulsa la automatización robótica</i>	51
Figura 9	<i>Flujo de datos inteligente: La potencia del IoT industrial</i>	75
Figura 10	<i>Blockchain: Concepto, características y aplicaciones clave</i>	81
Figura 11	<i>Cirugía remota asistida por la próxima generación de redes</i>	89

Introducción

La época actual se caracteriza por un cambio tecnológico acelerado, donde innovaciones como la inteligencia artificial (IA) generativa reconfiguran industrias a una velocidad vertiginosa (Kaczorowska-Spychalska et al., 2024). La disrupción digital ha dejado de ser una predicción futura para convertirse en una realidad omnipresente que desafía los modelos de negocio tradicionales y genera tanto oportunidades como amenazas significativas. Las organizaciones enfrentan el desafío ineludible de adaptarse estratégicamente a este nuevo paradigma, donde la inacción o una respuesta superficial pueden comprometer seriamente su viabilidad en un mercado globalizado y altamente competitivo (Dyason et al., 2022).

El presente libro se centra en el análisis de este imperativo adaptativo. Su tema principal es la Transformación Digital Estratégica (TDE). Resulta fundamental diferenciar este concepto de la simple digitalización, la cual suele limitarse a la adopción de tecnologías para optimizar o automatizar procesos existentes. En contraste, la TDE implica una reconfiguración profunda y fundamental del negocio, utilizando las capacidades digitales para innovar en la propuesta de valor, transformar el modelo operativo y construir nuevas fuentes de ventaja competitiva sostenible (AlNuaimi et al., 2022).

La significancia de la TDE en el contexto contemporáneo es indiscutible. La hiperconectividad global facilitada por las redes avanzadas (Arruda Filho et al., 2023), las crecientes y cambiantes expectativas de los clientes por experiencias omnicanal, personalizadas e inmediatas (Midolo-Ramos et al., 2023; Ramos Aguilar et al., 2024), y la intensificación de la competencia proveniente tanto de actores nativos digitales como de autoridades en proceso de adaptación (Verkhoglyadova et al., 2024), constituyen fuerzas motrices que exigen una respuesta estratégica. La necesidad de agilidad y resiliencia organizacional, evidenciada por crisis recientes, también impulsa la adopción de enfoques estratégicos digitales (Lee et al., 2024; Nkomo & Kalisz, 2023).

El propósito fundamental de este libro es proporcionar un marco conceptual y analítico riguroso sobre la TDE, destinado a estudiantes universitarios de grado y posgrado, así como a profesionales y académicos interesados en el tema. Se busca ofrecer una comprensión profunda de los elementos clave que van más allá de la mera adopción tecnológica. Los objetivos específicos son: 1) Analizar los principios esenciales de la formulación e implementación de una estrategia digital efectiva. 2) Explorar el rol interdependiente de la cultura organizacional y el liderazgo transformador. 3) Examinar las tecnologías habilitadoras fundamentales (Cloud, IA, Datos). 4) Discutir las implicaciones éticas, de seguridad y de gestión asociadas.

La centralidad actual de la TDE es producto de una evolución. Se ha transitado desde una visión de la tecnología de la información (TI) como mero soporte operativo, pasando por la digitalización de procesos, hasta llegar al reconocimiento de las capacidades digitales como núcleo de la estrategia competitiva y la innovación en valor (Chen et al., 2024). La literatura reciente y la experiencia empresarial indican que numerosas iniciativas de transformación no alcanzan sus objetivos debido a deficiencias en la alineación estratégica, la gestión del cambio cultural o la falta de capacidades organizacionales adecuadas, más que por limitaciones puramente tecnológicas (Chasin et al., 2022).

La tesis central que articula este trabajo sostiene que la adaptación exitosa y la prosperidad en la era digital contemporánea requieren que las organizaciones trasciendan la digitalización superficial. Es necesario ceñirse a una TDE de carácter holístico, que integre de manera coherente la visión estratégica, una cultura organizacional que promueva la agilidad y la innovación, un liderazgo capaz de impulsar el cambio, la gestión de los datos como activo estratégico y la incorporación inteligente de tecnologías clave. Esta integración es la que permite desarrollar las capacidades dinámicas indispensables para navegar la incertidumbre y generar valor sostenible (Al-Moaid & Almarhdi, 2024; Jie et al., 2025).

Este estudio se enfoca en los pilares estratégicos, culturales, de liderazgo y tecnológicos considerados fundamentales para la TDE. Se analizan con mayor

detalle tecnologías centrales como Cloud Computing, IA y Analítica de Datos, debido a su impacto transversal actual. Asimismo, se proporciona una visión general del rol estratégico de otras tecnologías disruptivas relevantes como IoT, Blockchain, Realidad Aumentada/Virtual (RA/RV), y 5G/6G. Es importante señalar que, el libro no constituye un manual técnico exhaustivo sobre cada tecnología. Su alcance se centra en las implicaciones estratégicas y de gestión, fundamentándose en una revisión de literatura académica y de la industria, principalmente del periodo 2021-2025, reflejada en la bibliografía consultada.

La aproximación metodológica adoptada en este libro consiste en una síntesis y análisis crítico de la literatura especializada reciente. Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de investigaciones publicadas en revistas académicas de prestigio, informes de consultoría estratégica, publicaciones de la industria y ejemplos documentados en la literatura referenciada. El objetivo es extraer conocimientos clave, identificar marcos conceptuales robustos, analizar patrones emergentes y presentar lecciones aprendidas de forma estructurada y académicamente rigurosa, proporcionando una base sólida para la comprensión del fenómeno por parte de estudiantes y profesionales. Cada argumento se sustenta en la evidencia disponible en las fuentes citadas.

Este libro está concebido principalmente para estudiantes universitarios de grado y posgrado de disciplinas como Administración de Empresas, Estrategia, Sistemas de Información, Marketing, Innovación y áreas afines. Busca proporcionarles una comprensión integral y actualizada de la TDE. Adicionalmente, resultará de interés para académicos que investigan en este campo y para profesionales (líderes, gerentes, consultores) que deseen profundizar sus conocimientos sobre cómo abordar estratégicamente la Transformación Digital (TD) en sus organizaciones, complementando su experiencia práctica con un marco conceptual robusto y basado en evidencia reciente.

Con el fin de abordar este complejo tema de manera estructurada y facilitar su comprensión, el contenido se organiza siguiendo una secuencia lógica. Se inicia estableciendo el contexto y la imperativa estratégica de la TDE en el entorno actual. Posteriormente, se profundiza en los principios fundamentales para la

formulación de una estrategia digital eficaz y su alineación con los objetivos corporativos. A continuación, se analiza la dimensión humana, explorando el rol crítico de la cultura organizacional y el liderazgo transformador como facilitadores del cambio. Seguidamente, se examinan los habilitadores tecnológicos claves, dedicando atención específica al Cloud Computing como infraestructura base, y al impacto transformador de la IA, la automatización inteligente y la gestión estratégica de Datos y Analítica. También se ofrece una perspectiva sobre otras tecnologías relevantes. Cada sección integra conceptos teóricos con hallazgos de investigaciones recientes. Finalmente, se abordan las consideraciones transversales sobre seguridad, privacidad y ética, esenciales para una TDE responsable.

La TDE representa un desafío multifacético y un proceso continuo de adaptación e innovación para las organizaciones modernas. Su correcta comprensión y gestión son cruciales para la competitividad y la sostenibilidad futuras. Las siguientes secciones de este libro se adentran en el análisis detallado de cada uno de los componentes críticos mencionados, con el objetivo de proporcionar al lector los conocimientos, marcos de referencia y perspectivas necesarios para comprender la diferencia fundamental entre la simple digitalización y una verdadera transformación estratégica capaz de generar valor duradero en el complejo escenario digital actual. Se invita al lector a iniciar esta exploración.

CAPITULO 1

LA IMPERATIVA DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA ERA ACTUAL

La imperativa de la transformación digital en la era actual

1.1. Definición de transformación digital estratégica

La TDE se define como un proceso continuo y complejo que va más allá de la mera digitalización de procesos existentes. Implica una redefinición fundamental del modelo de negocio de una organización y la forma en que crea, entrega y captura valor, mediante la integración estratégica de tecnologías digitales (Chasin et al., 2022; Yu et al., 2022). No se trata simplemente de automatizar tareas o implementar herramientas digitales aisladas, sino de repensar la estrategia global de la empresa para aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales emergentes (Yu et al., 2022).

La implementación de la TD a menudo implica la adopción de sistemas tecnológicos avanzados para abordar desafíos específicos y mejorar la eficiencia operativa (Neves & Araújo, 2023). En este sentido, las organizaciones pueden considerar la integración de soluciones digitales que permitan la automatización de procesos clave en diversos sectores, buscando una optimización de recursos y una mayor agilidad en sus operaciones. La evaluación de las necesidades particulares y la selección estratégica de tecnologías se presentan como pasos fundamentales en esta etapa inicial de la transformación.

Este enfoque estratégico no solo incorpora tecnología en las operaciones empresariales, sino que también promueve cambios culturales y organizativos necesarios para adoptar la innovación como un pilar central. Incluye la creación de nuevos flujos de ingresos, la modernización de cadenas de valor y la personalización de experiencias para clientes y empleados. A modo de ejemplos, empresas como Netflix y Uber han transformado sus modelos de negocio al reinventar cómo se entregan servicios mediante plataformas digitales (SAP, 2023).

La Figura 1 presenta una visión futurista que ejemplifica la TDE, mostrando un escenario donde tecnologías avanzadas como la holografía se integran profundamente en el negocio. Esta visualización conceptual va más allá de la

simple adopción tecnológica; ilustra cómo dicha integración habilita estratégicamente la creación de innovadores flujos de ingresos, la modernización ágil de cadenas de valor y una personalización sin precedentes para clientes y empleados, consolidando ventajas competitivas duraderas.

Figura 1

TDE futurista a través de tecnología holográfica



Nota: Visualización conceptual generada mediante IA a partir de una descripción detallada (Autores, 2025).

Un aspecto crucial de la TDE es la creación de resiliencia y la capacidad de respuesta ante situaciones inesperadas (Lee et al., 2024). La puesta en marcha de infraestructuras digitales robustas y la implementación de sistemas de información compartidos pueden fortalecer la capacidad de una organización para gestionar crisis y adaptarse rápidamente a los cambios del entorno. Esta perspectiva subraya la importancia de una planificación proactiva y una visión a largo plazo en la adopción de tecnologías digitales.

La diferencia clave con la digitalización de procesos radica en el alcance y el objetivo. Mientras que, la digitalización se centra en la aplicación de tecnologías digitales para mejorar la eficiencia operativa en los procesos y sistemas existentes (Yu et al., 2022), la TDE implica un cambio más profundo y amplio. Su objetivo principal es crear nuevo valor para la empresa y sus clientes a través de la innovación en productos, servicios, modelos de negocio y la experiencia del cliente (Chasin et al., 2022; Yu et al., 2022) . Esto puede incluir la creación

de nuevos flujos de ingresos, la expansión a nuevos mercados o la oferta de propuestas de valor completamente nuevas habilitadas por la tecnología.

En el contexto de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs), la TDE puede ser especialmente desafiante debido a limitaciones de recursos y la necesidad de equilibrar la Transformación Digital (TD) con el desarrollo de nuevos productos (Bouncken & Schmitt, 2022; Yu et al., 2022). Sin embargo, es crucial para mantener la competitividad en un entorno empresarial cada vez más digitalizado. Las PYMEs pueden adoptar enfoques estratégicos como la "aumentación" y la "adyacencia" para desarrollar nuevas ofertas digitales sin abandonar su identidad tradicional, apalancándose en sus activos existentes para crear nuevas propuestas de valor (Chasin et al., 2022).

Un componente clave de la TDE es su énfasis en la alineación entre tecnología, estrategia empresarial y objetivos organizacionales. Esto requiere una colaboración activa entre líderes ejecutivos y equipos multidisciplinarios para desarrollar e implementar una hoja de ruta clara que guíe la adopción tecnológica, optimice procesos operativos y garantice resultados medibles como el aumento de ingresos, reducción de costos y mejora en la experiencia del cliente (PwC, 2024).

La TDE se caracteriza por su enfoque en la innovación del modelo de negocio y la creación de valor a largo plazo a través de la tecnología, diferenciándose de la digitalización operativa que busca principalmente mejoras en la eficiencia de los procesos. Requiere una visión integral y un compromiso estratégico de toda la organización para adaptarse y prosperar en la economía digital (Bouncken & Schmitt, 2022; Yu et al., 2022). Es un esfuerzo holístico que trasciende del uso táctico de herramientas digitales. Se trata de transformar radicalmente cómo las organizaciones crean valor en un entorno dinámico e impulsado por la tecnología (AWS, 2024).

La adopción exitosa de sistemas digitales dentro de una estrategia de transformación requiere una consideración cuidadosa de los factores que influyen en su uso y aceptación por parte de los usuarios (Hill et al., 2024). Comprender las características de las implementaciones tecnológicas que facilitan su adopción se vuelve esencial para garantizar el retorno de la inversión

y el logro de los objetivos estratégicos. Por lo tanto, la planificación de la TD debe contemplar no solo la tecnología en sí, sino también los aspectos humanos y organizacionales involucrados en su implementación.

1.2. Fuerzas impulsoras clave actuales

En el panorama empresarial y social actual, varias fuerzas clave interconectadas están impulsando cambios significativos y a menudo disruptivos. Comprender estas fuerzas es esencial para la adaptación estratégica y el crecimiento sostenible. Entre ellas destacan la hiperconectividad ubicua, las expectativas del cliente digital, la competencia digital acelerada, los avances en IA y automatización, y la creciente necesidad de resiliencia organizacional.

La proliferación de dispositivos interconectados y la vasta cantidad de datos generados están intensificando la necesidad de estrategias de TD. La capacidad de analizar y utilizar eficazmente este creciente volumen de información se convierte en un factor determinante para la competitividad de las organizaciones (Varadarajan et al., 2024). Esta hiperconectividad, impulsada por avances en tecnologías de la información, exige una reevaluación de los modelos operativos y la adopción de infraestructuras digitales robustas.

La hiperconectividad se refiere a la creciente interconexión de personas, dispositivos y sistemas. En el contexto de la manufactura inteligente, se define como la comunicación entre todos los activos de la cadena de valor (sistemas ciberfísicos, plataformas de software y operadores humanos), así como con servicios de terceros, para mejorar la eficiencia global (Martínez-Gutiérrez et al., 2023). Esta conectividad también se extiende al ámbito social, influyendo en las motivaciones de uso de las redes sociales móviles (Arruda Filho et al., 2023) y siendo un factor en la resiliencia digital regional (Grigorescu et al., 2023). La capacidad de conectar diversos activos y fuentes de información en tiempo real es fundamental para la toma de decisiones y la optimización de procesos.

La hiperconectividad describe la creciente interconexión de dispositivos y sistemas, impulsada por tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la conectividad 5G. Esto ha permitido a las empresas mejorar la comprensión del

comportamiento del cliente y aumentar la eficiencia operativa (McKinsey & Company, 2022).

Las expectativas del cliente digital están en constante evolución. Los clientes de hoy esperan experiencias personalizadas y eficientes a través de múltiples canales digitales. La IA y la automatización juegan un papel crucial en la anticipación de estas expectativas y en la generación de encuentros personalizados entre las empresas y sus clientes (Solakis et al., 2024). La experiencia del cliente digital se ha convertido en un componente clave de la resiliencia y las capacidades digitales de las organizaciones.

Las demandas de los clientes por experiencias personalizadas y fluidas a través de múltiples canales ejercen una presión significativa sobre las empresas. Para satisfacer estas expectativas crecientes, las organizaciones deben aprovechar las tecnologías digitales para comprender mejor a sus clientes y ofrecerles valor de manera consistente (Midolo-Ramos et al., 2023). La capacidad de anticipar las necesidades de los clientes y proporcionar soluciones a medida se ha convertido en un impulsor clave de la TD.

Los clientes cada vez más digitales demandan experiencias personalizadas y rápidas. Las empresas deben adaptarse para ofrecer interfaces digitales mejoradas y servicios más ágiles, como lo destacan estudios de Deloitte sobre la experiencia del cliente en la industria manufacturera (Berckman & Chavali, 2024).

La acelerada competencia digital ha transformado el panorama profesional, pasando de modelos tradicionales a entornos en línea y digitalizados. Las tecnologías digitales permiten la formación de nuevos modelos de interacción entre los actores del mercado, incrementando su flexibilidad y competitividad, y permitiéndoles responder más rápidamente a las necesidades de los consumidores (Verkhoglyadova et al., 2024). Para mantenerse competitivas, las empresas deben adoptar la TD y adaptarse a este entorno dinámico.

La competencia digital ha aumentado significativamente, permitiendo que startups y empresas tecnológicas desafíen a los actores tradicionales. Esto obliga a las organizaciones a innovar constantemente para mantenerse

relevantes, según análisis de Accenture sobre la resiliencia empresarial (Accenture, 2024).

Los avances en IA y automatización están revolucionando diversos sectores. La IA ofrece capacidades avanzadas de procesamiento de datos, almacenamiento y velocidad, permitiendo a las empresas integrar información del cliente y realizar predicciones más precisas sobre sus necesidades (Solakis et al., 2024). La automatización, por su parte, capacita a las máquinas para ejecutar tareas predeterminadas y reprogramables, personalizando y customizando la oferta de servicios. Estos avances no solo aumentan la eficiencia, sino que también impactan en la forma en que las empresas interactúan con sus clientes.

La IA y la automatización han transformado modelos de negocio, mejorando la eficiencia y la toma de decisiones. El Foro Económico Mundial destaca que la IA no solo automatiza tareas, sino que también aumenta el rendimiento humano (Rayner, 2023).

La necesidad de resiliencia se ha vuelto primordial en un mundo cada vez más volátil e incierto. La resiliencia digital se define como la capacidad de un sistema para responder a choques externos, crecer y sobrevivir en un entorno cambiante, ver Figura 2. Implica la habilidad de absorber grandes impactos, adaptarse a las disrupciones y transformarse hacia un nuevo estado más estable (Lee et al., 2024). La pandemia de COVID-19 demostró la importancia de la resiliencia digital para la continuidad de las operaciones y la supervivencia de las organizaciones.

La resiliencia se ha vuelto crucial para las empresas, que deben adaptarse rápidamente a cambios tecnológicos y de mercado. McKinsey enfatiza la importancia de aumentar la velocidad y fortalecer la resiliencia en su informe "State of Organizations 2023" (Lindegard, 2023). La Figura 2 es una representación que modela un ecosistema empresarial tecnológicamente avanzado. El diseño evoca la necesidad de resiliencia sistémica para navegar la complejidad y volatilidad del entorno digital, orientando las operaciones hacia un estado futuro optimizado.

Figura 2

Adaptación futura: Resiliencia en la era digital



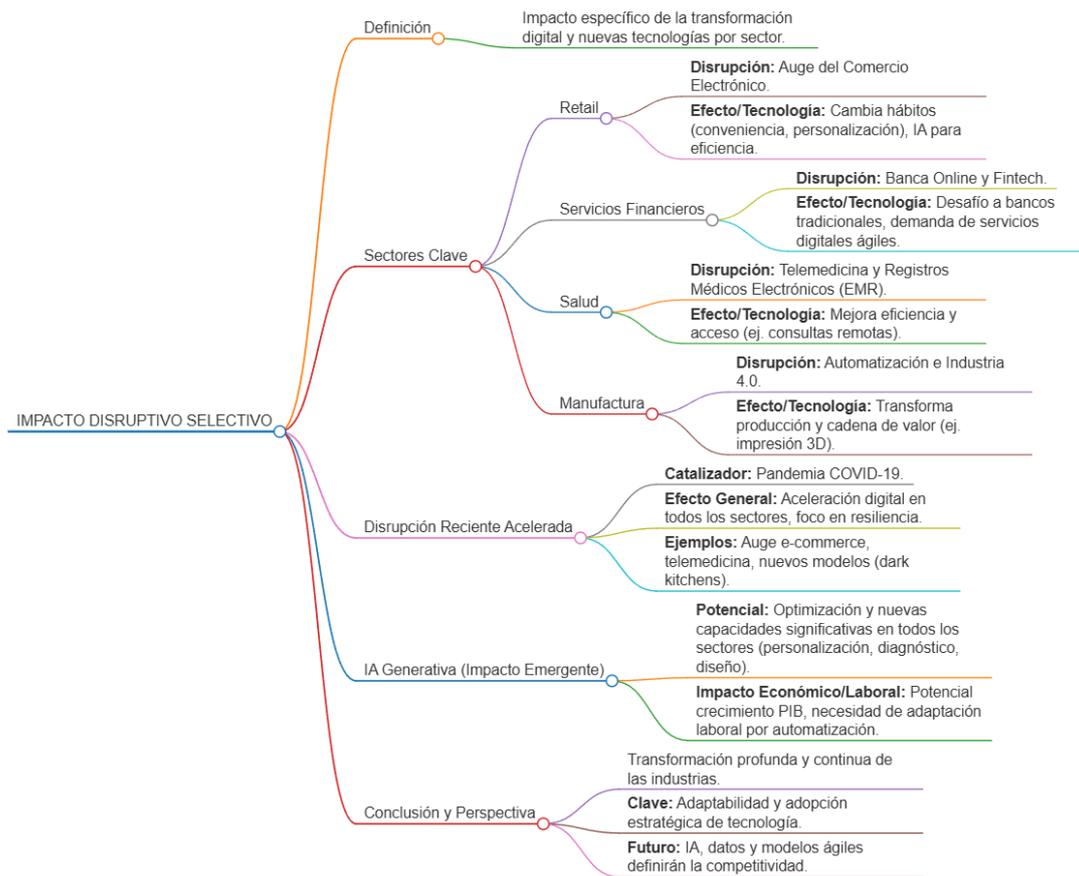
Nota: Visualización conceptual generada mediante IA a partir de una descripción detallada (Autores, 2025).

En conjunto, estas fuerzas impulsoras están interconectadas y se refuerzan mutuamente. La hiperconectividad facilita la recopilación de datos para la IA y la automatización, que a su vez pueden mejorar la experiencia del cliente digital y la resiliencia frente a la competencia acelerada. Las organizaciones que logren navegar y aprovechar estas fuerzas estarán mejor posicionadas para el éxito en el futuro. Estas fuerzas impulsoras han marcado un punto de inflexión en la forma en que las empresas operan y se adaptan a un entorno cada vez más digital y competitivo.

1.3. Impacto disruptivo selectivo - disrupción reciente

El impacto disruptivo selectivo se refiere a cómo la TD y las nuevas tecnologías impactan de manera específica a diferentes sectores. La Figura 3 detalla el "Impacto Disruptivo Selectivo", mostrando cómo la TD afecta específicamente a sectores clave como Retail, Finanzas, Salud y Manufactura. Analiza la disrupción, tecnologías (IA), catalizadores recientes (COVID-19) y el impacto emergente de la IA Generativa. Concluye que la adaptabilidad, la adopción estratégica de tecnología, IA, datos y agilidad definirán la competitividad futura.

Figura 3
Mapa del impacto disruptivo selectivo



Nota: Mapa mental sobre impacto disruptivo selectivo (Autores, 2025).

En el Retail, la disrupción selectiva se ha manifestado fuertemente con el auge del comercio electrónico (Dyason et al., 2022). La conveniencia y la accesibilidad online han transformado los hábitos de compra. Empresas como Alibaba y Amazon redefinieron el comercio electrónico, impulsando expectativas de conveniencia y personalización (Abbas, 2023; Deloitte, 2014). Retailers como Instacart usan IA para predecir necesidades de clientes, sugerir recetas y automatizar reposición de inventario, mejorando lealtad y eficiencia (Standish, 2024). Plataformas como Apteco destacan el uso de datos para optimizar precios y experiencia omnicanal (Meade, 2023).

En los Servicios Financieros, la aparición de la banca online y las fintech ha desafiado a las instituciones tradicionales. Los clientes buscan cada vez más servicios digitales ágiles y personalizados. M-Pesa (microfinanzas) y Lending Club (préstamos peer-to-peer) desafiaron la intermediación bancaria tradicional (Deloitte, 2014). McKinsey señala que bancos adoptaron suscripciones de

software y evaluación automatizada de riesgos, aumentando márgenes en 5-10% (Masterson, 2020). Billeteras digitales, como Baidu Wallet y Tenpay dominan en China, reduciendo la relevancia de bancos para "nativos digitales" (Deloitte, 2014).

En el sector de la Salud, la disrupción selectiva incluye la telemedicina y los registros médicos electrónicos (EMR). Estas innovaciones buscan mejorar la eficiencia y la accesibilidad de la atención médica. Clínicas minoristas como MinuteClinic (CVS) capturan segmentos de bajo margen (infecciones leves), desplazando a centros médicos tradicionales (Gillis, 2022). La telemedicina fue acelerada por la pandemia, permite consultas remotas y reduce costos operativos (Masterson, 2020).

En la Manufactura, la automatización y la Industria 4.0 representan un impacto disruptivo selectivo, transformando los procesos de producción y la cadena de valor (Duan et al., 2024). La impresión 3D permite producción bajo demanda, reduciendo desperdicios y reconfigurando cadenas de suministro (Abbas, 2023). Empresas como LVMH y Pernod Ricard reorientaron infraestructura para producir desinfectantes y equipos médicos durante COVID-19 (Brown, 2020).

La disrupción reciente ha intensificado estos cambios y ha introducido nuevas dinámicas. La pandemia de COVID-19 aceleró la adopción del comercio electrónico en el retail debido a las restricciones de movilidad (Dyason et al., 2022). En servicios financieros, se evidenció la necesidad de resiliencia digital y la expansión de los servicios online (Nkomo & Kalisz, 2023). La salud experimentó un aumento en la teleconsulta y la necesidad de gestionar grandes volúmenes de datos.

La manufactura se enfocó en la resiliencia de la cadena de suministro y la automatización para asegurar la continuidad operativa (Nkomo & Kalisz, 2023). El caso de Christchurch, Nueva Zelanda, ilustra cómo el retail se adaptó a múltiples shocks, incluyendo terremotos y la pandemia, con un aumento significativo en el comercio online (Dyason et al., 2022).

En el sector de los restaurantes, modelos "dark kitchen" y priorización de entregas, optimizando menús para márgenes altos (Masterson, 2020). En los

avances de la banca digital, el 93% de ejecutivos incrementan inversiones en IA para créditos automatizados y gestión de riesgos (Standish, 2024).

La IA generativa está comenzando a tener un impacto significativo. En el retail, puede personalizar aún más las recomendaciones de productos y mejorar la atención al cliente a través de chatbots. En servicios financieros, podría facilitar asesoramiento financiero virtual y fortalecer la detección de fraude. En salud, la IA generativa tiene el potencial de asistir en el diagnóstico y acelerar el descubrimiento de fármacos (Patel et al., 2024). En manufactura, podría optimizar el diseño de productos y mejorar la eficiencia de los procesos productivos (Duan et al., 2024). La implementación de sistemas de apoyo a la decisión clínica (CDS) en salud, aunque con desafíos en su adopción regular, muestra el potencial de la IA para mejorar la práctica clínica (Hill et al., 2024).

Esta tecnología ha permitido el crecimiento económico, Goldman Sachs proyecta un aumento del 0.4% en el PIB de Estados Unidos en una década (Stackpole, 2024). En el ámbito laboral, 50% de las horas trabajadas en retail podrían automatizarse, requiriendo reciclaje profesional (Standish, 2024).

Tanto el impacto disruptivo selectivo como la disrupción reciente están transformando profundamente estas industrias, al exigir adaptabilidad y la adopción estratégica de nuevas tecnologías, las cuales están redefiniendo por completo el panorama industrial. Sectores que integran IA generativa y modelos ágiles (ej. manufactura adaptativa, fintechs) lideran la innovación, mientras actores tradicionales deben priorizar inversión en datos y capacitación para competir.

1.4. Mentalidad estratégica digital

En el entorno empresarial actual, caracterizado por el cambio rápido impulsado por tecnologías digitales como internet, IA, big data y blockchain (AINuami et al., 2022), la TD se ha convertido en una necesidad apremiante para las organizaciones que buscan mantenerse relevantes y competitivas. Sin embargo, la TD no se trata solo de la adopción de nuevas tecnologías; requiere un cambio fundamental en la forma en que las organizaciones piensan y operan (Jie et al., 2025). En este contexto, una mentalidad estratégica digital, que abarca una

mentalidad ágil, centrada en datos y de innovación continua, emerge como un factor crítico para el éxito de la TD (AINuaimi et al., 2022).

Una mentalidad ágil es esencial para que las organizaciones puedan responder de manera rápida y efectiva a los cambios inesperados del mercado y las demandas de los clientes. La agilidad permite a las empresas adaptarse a las fluctuaciones de la demanda, los avances tecnológicos y la competencia, manteniendo la calidad y la eficiencia (AINuaimi et al., 2022; Probojakti et al., 2024). Líderes con una mentalidad ágil fomentan una cultura de flexibilidad, experimentación y aprendizaje continuo, lo que facilita la implementación de cambios y la superación de los obstáculos inherentes a la TD (AINuaimi et al., 2022).

En otro contexto, la mentalidad ágil se refiere a la capacidad de una organización para ser flexible y adaptarse a los cambios de manera efectiva. Esto implica fomentar un ambiente de colaboración, centrarse en las necesidades del cliente, y abordar el cambio como una oportunidad más que como una amenaza (Yelbaşı, 2024). La agilidad organizacional requiere que los empleados estén empoderados para tomar decisiones rápidas y asumir riesgos dentro de ciertos límites definidos, lo que permite a las empresas mantener su alineación estratégica mientras operan con mayor velocidad.

Estar centrado en datos implica que las decisiones se basan en el análisis y la interpretación de la información recopilada (Jie et al., 2025; Probojakti et al., 2024). En el contexto de la TD, esto permite a las organizaciones comprender mejor las necesidades de los clientes, optimizar sus procesos, identificar nuevas oportunidades y evaluar el impacto de sus iniciativas digitales (AINuaimi et al., 2022; Probojakti et al., 2024). La capacidad de recopilar, analizar y utilizar grandes cantidades de datos de diversas fuentes es fundamental para tomar decisiones informadas y generar valor en la era digital (AINuaimi et al., 2022).

Una mentalidad centrada en datos es esencial para informar decisiones y optimizar operaciones durante la TD. Esto significa utilizar datos precisos y oportunos para guiar todas las facetas de la organización, desde la identificación de tendencias de clientes hasta la optimización de procesos internos. Sin embargo, muchas organizaciones enfrentan desafíos como sistemas de datos aislados y falta de habilidades analíticas, lo que requiere una cultura que valore los datos como un activo estratégico (Cruz, 2025).

La innovación continua es crucial para que las organizaciones puedan evolucionar y prosperar en un entorno digital en constante cambio (AlNuaimi et al., 2022; Probojakti et al., 2024). Esto implica fomentar una cultura que valore la creatividad, la experimentación y la implementación de nuevas ideas en todos los niveles de la organización (Probojakti et al., 2024). Permite además, desarrollar nuevos productos y servicios digitales, mejorar la experiencia del cliente y encontrar formas más eficientes de operar, asegurando así una ventaja competitiva sostenible (Jie et al., 2025; Probojakti et al., 2024).

Es vital para mantenerse competitivo en un entorno digital en constante evolución acogerse a la innovación continua. Esto implica aplicar nuevas ideas y tecnologías de manera consistente en todas las áreas del negocio, asegurando que la empresa pueda adaptarse y prosperar a medida que cambia el panorama digital (Procter, 2025). La innovación no debe ser vista como un evento único, sino como un proceso continuo que permite a las organizaciones mantenerse al día con las tendencias tecnológicas y de mercado.

El concepto de mentalidad digital ha sido estudiado en profundidad, destacando su importancia en la era digital. Un estudio de la WFI Ingolstadt School of Management identificó que el mentalidad digital incluye conciencia digital, experticia digital y espíritu emprendedor digital, elementos que son cruciales para navegar la complejidad de la digitalización (Goldmann et al., 2022). Además, la agilidad organizacional ha sido analizada por la MIT Sloan Management Review, enfatizando la necesidad de procesos de gestión diseñados para el cambio y la flexibilidad, lo que permite a las empresas mantener un alto rendimiento en entornos cambiantes (Worley et al., 2016).

Una mentalidad estratégica digital, que integra la agilidad, el enfoque en datos y la innovación continua, es fundamental para que las organizaciones no solo adopten la TD, sino que también la utilicen como una palanca para lograr sus objetivos estratégicos y prosperar en el dinámico panorama digital actual (Jie et al., 2025). La mentalidad estratégica digital es esencial para el éxito en la TD. Al combinar agilidad, enfoque en datos, e innovación continua, las organizaciones pueden navegar efectivamente los desafíos del entorno digital actual.

CAPITULO 2

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ESTRATEGIA DIGITAL



Principios fundamentales de la estrategia digital

2.1. Alineamiento estratégico imperativo

El alineamiento estratégico imperativo representa una evolución fundamental en la concepción de la estrategia empresarial en la era digital. Ya no se considera la estrategia digital como un apéndice o un plan separado de la estrategia corporativa general, sino como un componente intrínseco e inseparable de ella. Esta integración reconoce que la tecnología digital ha permeado todos los aspectos de las organizaciones, desde sus operaciones internas y la interacción con los clientes hasta la creación de valor y la obtención de ventajas competitivas. Por lo tanto, la planificación estratégica moderna exige una visión holística donde los objetivos y las iniciativas digitales estén completamente alineados con las metas y la dirección estratégica global de la empresa (Campos-Dávila et al., 2024).

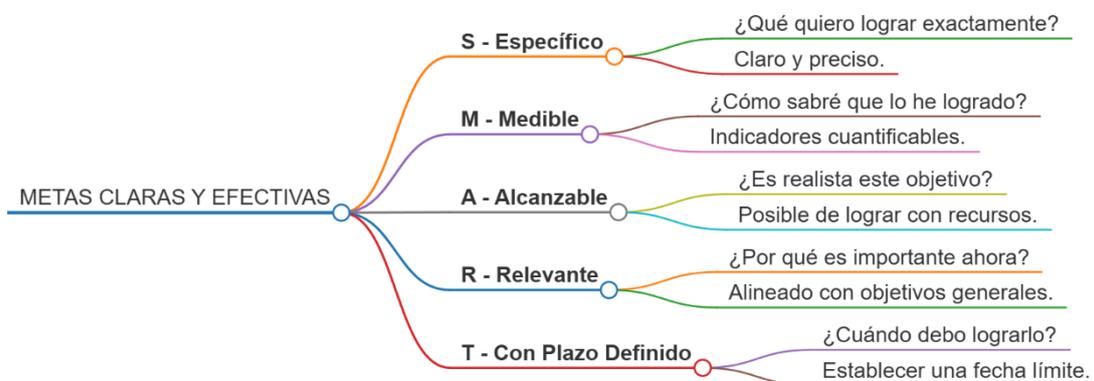
Un elemento crucial para lograr este alineamiento estratégico imperativo es el desarrollo de una visión digital clara (Campos-Dávila et al., 2024; Rawashdeh & Rawashdeh, 2023). Esta visión debe articular cómo la TD se alinea con los objetivos comerciales a largo plazo de la organización (Campos-Dávila et al., 2024). Una visión digital bien definida sirve como guía para todas las iniciativas digitales, asegurando que los esfuerzos tecnológicos contribuyan directamente a la consecución de la estrategia corporativa (Rawashdeh & Rawashdeh, 2023). Sin una perspectiva clara, las inversiones en tecnología pueden dispersarse, no estar coordinadas y, en última instancia, no generar el impacto estratégico deseado. La visión digital debe ser comunicada de manera efectiva en toda la organización para asegurar el compromiso y la comprensión por parte de todos los niveles jerárquicos (Campos-Dávila et al., 2024).

Para que la visión digital se traduzca en resultados tangibles, es imprescindible establecer objetivos SMART. El acrónimo SMART se refiere a objetivos que son específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un plazo de tiempo definido. En la Figura 4 se ilustra los criterios SMART para establecer metas claras y efectivas. Detalla que los objetivos deben ser específicos (claros), medibles

(cuantificables), alcanzables (realistas, con recursos), relevantes (alineados a objetivos generales) y tener un plazo definido (fecha límite) para asegurar su correcta definición y seguimiento.

Al aplicar este marco a los objetivos digitales, las empresas pueden asegurar que sus iniciativas tecnológicas estén bien definidas, que su progreso pueda ser monitorizado y evaluado, que sean realistas dados los recursos disponibles, que contribuyan de manera significativa a la estrategia general y que tengan un horizonte temporal claro. La implementación de objetivos SMART facilita una mejor comunicación, establece expectativas claras y, en última instancia, aumenta la eficiencia y optimiza los resultados de la empresa en su camino hacia la TD (Campos-Dávila et al., 2024).

Figura 4
Criterios S.M.A.R.T. para definir objetivos



Nota: Criterios SMART para definir objetivos claros y alcanzable (Autores 2025).

En el panorama actual, han surgido diversos marcos estratégicos digitales recientes que enfatizan esta necesidad de alineamiento. Como muestra, se destaca la importancia de la adopción de modelos de negocio basados en plataformas y la creación de ecosistemas digitales, donde la tecnología se convierte en el núcleo de la interacción entre proveedores y consumidores. Otro enfoque relevante es la priorización de la experiencia del cliente a través de la personalización, la omnicanalidad y la respuesta ágil a las necesidades del cliente, donde la tecnología digital juega un papel habilitador fundamental (Campos-Dávila et al., 2024).

Además, la adopción de tecnologías emergentes como la IA, el IoT y la analítica avanzada se reconoce como una estrategia clave para impulsar la eficiencia

operativa, mejorar la toma de decisiones y fomentar la innovación disruptiva, siempre en consonancia con los objetivos estratégicos de la organización. La gestión de datos seguros y la ciberseguridad también se han consolidado como elementos esenciales de cualquier estrategia digital, garantizando la protección de la información y el cumplimiento normativo, lo cual es un imperativo estratégico en el entorno digital actual. Estos marcos, entre otros, reafirman que la estrategia digital no es una función aislada, sino un pilar fundamental de la estrategia corporativa que debe ser abordado con una visión clara y objetivos SMART para asegurar el éxito en la era (Campos-Dávila et al., 2024).

El alineamiento estratégico imperativo marca un cambio fundamental, posicionando la estrategia digital no como un anexo, sino como el núcleo inseparable de la estrategia corporativa en la era actual. Reconociendo la profunda permeación de la tecnología en todas las facetas del negocio, este enfoque holístico es indispensable. Su éxito depende críticamente de una visión digital clara, comunicada eficazmente y totalmente alineada con los objetivos globales de la organización. Para asegurar resultados tangibles, esta visión debe traducirse en objetivos SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con plazos definidos), garantizando que cada iniciativa digital contribuya directamente al propósito general. Diversos marcos estratégicos recientes, desde modelos de plataforma hasta la adopción de IA y la priorización de la ciberseguridad, reafirman que este alineamiento integral es la piedra angular para la competitividad y el éxito sostenible.

2.2. Propuesta de valor digital diferenciada

Frente al imperativo estratégico de diferenciación en el saturado mercado digital, las organizaciones deben preguntarse cómo construir y entregar eficazmente ese valor único que cautive al cliente moderno. La respuesta reside en ir más allá de la simple oferta de productos o servicios para orquestrar una experiencia integral y significativa, aprovechando las capacidades transformadoras de la tecnología digital. No se trata únicamente de digitalizar procesos existentes, sino de reimaginar fundamentalmente la relación con el cliente y el modelo mediante el cual se genera valor. Esta reinención estratégica se articula a través de la

convergencia sinérgica de tres componentes esenciales que, juntos, definen la vanguardia de la propuesta de valor en la era digital actual y futura.

En la era digital actual, crear un valor único para el cliente se ha convertido en un imperativo estratégico para las organizaciones (Luckyardi et al., 2024). Este proceso se fundamenta en la convergencia de la personalización, una experiencia excepcional y modelos de negocio innovadores. La Figura 5 representa un entorno avanzado donde la convergencia de personalización (interacciones a medida), una experiencia excepcional (interfaces intuitivas) y modelos innovadores (tecnología futurista) se unen para satisfacer las demandas del cliente en la era digital. La personalización implica comprender las necesidades y preferencias individuales de los clientes para ofrecer productos, servicios e interacciones que se adapten específicamente a ellos. La aplicación de IA se presenta como una herramienta poderosa para analizar datos de clientes y ofrecer experiencias más personalizadas (Škare, 2024). Esta adaptación puede extenderse a la comunicación, las ofertas e incluso el diseño de la interfaz del cliente (Midolo-Ramos et al., 2023).

Figura 5

Conectando valor y cliente: La propuesta diferenciada futurista



Nota: Visualización conceptual generada mediante IA a partir de una descripción detallada (Autores, 2025).

Una experiencia excepcional del cliente excede de la mera satisfacción; busca generar emociones positivas y construir relaciones duraderas. Esto abarca la calidad del servicio en todos los puntos de contacto, tanto en línea como fuera

de línea, creando una experiencia omnicanal coherente y fluida. La interacción personalizada y una atención al cliente eficiente y proactiva son elementos cruciales para lograr esta experiencia excepcional (Ramos Aguilar et al., 2024).

Los emprendimientos que priorizan la optimización de la experiencia del cliente a través de la calidad del servicio, la interacción personalizada y una estrategia omnicanal logran un mejor posicionamiento en el mercado y un desarrollo sostenible (Ramos Aguilar et al., 2024). Además, las empresas deben buscar la novedad, autenticidad y diferenciación para generar experiencias memorables (Monferrer Tirado et al., 2024).

Los modelos de negocio innovadores son fundamentales para ofrecer un valor único en el entorno digital (Luckyardi et al., 2024). La TD exige una revisión y adaptación constante de cómo las empresas crean, entregan y capturan valor (Cavallo et al., 2024; Simões et al., 2023). Esto puede implicar la integración de tecnologías digitales para mejorar la eficiencia, crear nuevas ofertas o facilitar la co-creación de valor con los clientes (Luckyardi et al., 2024).

El desarrollo de modelos como el Smart University Image (SUI) en el sector de la educación superior ilustra la necesidad de innovar en los modelos de negocio para mejorar la satisfacción del estudiante (Luckyardi et al., 2024). La capacidad de adaptar el modelo de negocio a las especificidades del producto o servicio y de explorar nuevas fuentes de valor dentro de la organización son aspectos clave de la innovación en el modelo de negocio (Cavallo et al., 2024; Simões et al., 2023).

En definitiva, la combinación estratégica de personalización, una experiencia excepcional y modelos de negocio innovadores permite a las empresas diferenciarse significativamente en el mercado digital y construir relaciones sólidas y valiosas con sus clientes. La personalización profunda, a menudo impulsada por IA, crea relevancia única para cada individuo, demostrando una comprensión genuina de sus necesidades. La experiencia excepcional, que abarca todos los puntos de contacto de manera coherente y fluida, fomenta la lealtad emocional y el boca a boca positivo. A su vez, los modelos de negocio innovadores aseguran la adaptabilidad continua y la entrega de propuestas de valor superiores que mantienen a la organización relevante. Esta tríada,

gestionada holísticamente, es la clave no solo para competir, sino para prosperar y alcanzar la sostenibilidad en el dinámico entorno actual.

2.3. Modelo de negocio digital adaptable

La concepción de un modelo de negocio digital adaptable se fundamenta en la capacidad de la organización para reconfigurar continuamente sus operaciones y la manera en que genera valor, en respuesta a la dinámica del entorno digital (Campos-Dávila et al., 2024). Esta adaptabilidad se nutre de la integración estratégica de tecnologías digitales, tal como se define la TDE (Bravo Rojas et al., 2024). La habilidad para analizar patrones de utilización de recursos y anticipar necesidades futuras, incluso mediante la aplicación de IA, se presenta como un componente crucial de esta adaptabilidad (Varadarajan et al., 2024).

En el panorama empresarial digital actual, caracterizado por la velocidad del cambio tecnológico y las expectativas dinámicas de los clientes, el desarrollo de un modelo de negocio digital adaptable se ha convertido en un imperativo estratégico. Un modelo de negocio digital adaptable no es una estructura estática, sino un marco flexible que permite a las organizaciones responder de manera proactiva a las disrupciones del mercado y a las nuevas oportunidades (Al-Moaid & Almarhdi, 2024; Van Tonder et al., 2023). Esta adaptabilidad continua es esencial para la supervivencia y el crecimiento sostenible en un entorno digital en constante evolución (Liu et al., 2024).

Entre los modelos clave que sustentan esta visión adaptable se encuentran las plataformas digitales. Estas actúan como intermediarios que facilitan las interacciones entre diferentes grupos de usuarios, creando valor a través de la conexión y el intercambio (Schmück et al., 2025). La naturaleza inherentemente modular de las plataformas les permite expandirse y evolucionar mediante la incorporación de nuevas funcionalidades y la integración con otros servicios (Schmück et al., 2025).

Un concepto relacionado con el modelo de negocio digital adaptable, es el de ecosistemas de negocio digitales, que van más allá de las plataformas individuales para abarcar redes complejas de organizaciones interconectadas

que colaboran para ofrecer valor de manera conjunta (C. Wang et al., 2024). La participación en un ecosistema exige una mentalidad adaptable, ya que las empresas deben ser capaces de formar nuevas alianzas y reconfigurar sus ofertas en respuesta a los cambios en el ecosistema (Schmück et al., 2025).

Otro modelo relevante es el de suscripción, donde los clientes pagan de forma recurrente por el acceso a un producto o servicio (Tripathi et al., 2024). Si bien la suscripción puede proporcionar flujos de ingresos estables, la adaptabilidad sigue siendo crucial. Las empresas deben monitorear continuamente las necesidades de los clientes y la competencia para ajustar sus ofertas de suscripción, los precios y los modelos de valor añadido con el fin de mantener la relevancia y la retención de clientes.

La capacidad de adaptación continua de un modelo de negocio digital se apoya en las capacidades dinámicas de la organización (Al-Moaid & Almarhdi, 2024; Liu et al., 2024; Muratović et al., 2024). Estas capacidades se definen como la habilidad de una empresa para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para abordar entornos que cambian rápidamente (Liu et al., 2024; Muratović et al., 2024). En el contexto de los modelos de negocio digitales, las capacidades dinámicas permiten a las empresas detectar nuevas tendencias, aprovechar oportunidades y transformar sus modelos operativos y de valor de manera ágil (Al-Moaid & Almarhdi, 2024).

La TD en sí misma es un proceso complejo y continuo que exige esta adaptabilidad, impulsando cambios en las estructuras organizativas, la gobernanza, el desarrollo de productos, la prestación de servicios y los modelos de negocio (Van Tonder et al., 2023). Por lo tanto, la flexibilidad estratégica y la capacidad de reconfiguración son elementos fundamentales para garantizar que un modelo de negocio digital pueda evolucionar y prosperar en el dinámico panorama digital.

En el entorno digital actual, un modelo de negocio adaptable es crucial para sobrevivir y crecer; es un marco flexible para responder a cambios del mercado y nuevas oportunidades. Modelos clave incluyen plataformas digitales que evolucionan fácilmente, ecosistemas de negocio que exigen adaptabilidad en alianzas, y modelos de suscripción que requieren ajustes continuos. La

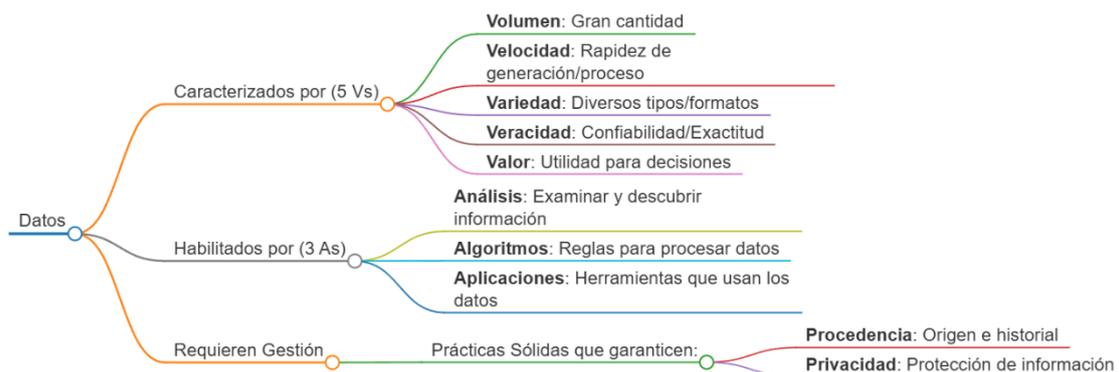
adaptación se basa en las capacidades dinámicas de la organización, permitiendo transformar operaciones ágilmente. Esta flexibilidad es fundamental para prosperar en el dinámico panorama digital.

2.4. Datos como activo estratégico

Los datos se han consolidado como un activo estratégico fundamental en el panorama empresarial actual. La capacidad de una organización para recopilar, analizar y monetizar eficazmente la vasta cantidad de información disponible puede traducirse directamente en una ventaja competitiva sostenible (Henderi et al., 2023). En un mundo impulsado por la tecnología, donde la proliferación de dispositivos, vehículos y la IoT genera volúmenes masivos de datos, la habilidad para gestionarlos y extraer valor de ellos se ha vuelto indispensable (Henderi et al., 2023; Samuel et al., 2024). Estos datos, caracterizados por las cinco Vs (volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor) y habilitados por las tres As (análisis, algoritmos y aplicaciones), requieren prácticas de gestión sólidas que garanticen su procedencia y privacidad (Samuel et al., 2024), ver Figura 6.

Figura 6

Datos: Características (5 Vs), Habilitadores (3 As) y Gestión



Nota: Relación entre las características definitorias de los datos, conocidas como las 5 Vs, los elementos que habilitan su análisis y aplicación, denominados las 3 As, y la necesidad fundamental de prácticas de gestión robustas (Autores, 2025).

La recopilación exhaustiva de datos, tanto estructurados como no estructurados, provenientes de diversas fuentes, constituye el primer paso crucial (Cordeiro et al., 2025). Sin embargo, la mera acumulación de datos no es suficiente. Es a través del análisis profundo y riguroso que las organizaciones pueden descubrir patrones ocultos, obtener conocimientos significativos y fundamentar sus

decisiones estratégicas (Henderi et al., 2023). Las técnicas de análisis de big data, a menudo apoyadas en herramientas de visualización interactiva, permiten transformar la complejidad de los datos en información comprensible y accionable (Henderi et al., 2023). En el caso de datos textuales, las técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PNL) son esenciales para verificar la consistencia semántica, normalizar la información y extraer indicadores relevantes sobre dinámicas sociales y flujos de información (Cordeiro et al., 2025).

La protección de los datos sensibles constituye un imperativo estratégico en la era digital. Las organizaciones deben establecer medidas de seguridad robustas para salvaguardar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información contra amenazas internas y externas (Neves & Araújo, 2023). El cumplimiento de las regulaciones de privacidad y la adopción de prácticas avanzadas de ciberseguridad no solo mitigan riesgos legales y de reputación, sino que también fortalecen la confianza de las partes interesadas en el manejo responsable de los activos de datos.

La monetización de datos emerge como la etapa final de este proceso estratégico, donde el valor inherente a los datos se traduce en beneficios económicos o científicos cuantificables (Kusuma Atmaja et al., 2024). Esta monetización puede adoptar diversas formas, desde la venta de datos brutos o anonimizados hasta la oferta de servicios de análisis e insights. Una estrategia de monetización efectiva requiere una evaluación exhaustiva de los activos de datos, la identificación de su valor potencial y la comprensión de las necesidades de los posibles consumidores, ya sean internos o externos a la organización. La calidad del dato juega un papel primordial en la viabilidad y el éxito de cualquier iniciativa de monetización, ya que datos precisos, completos y consistentes generan mayor confianza y valor para los usuarios. En última instancia, la capacidad de una empresa para aprovechar sus datos como un activo estratégico integral, desde la recopilación y el análisis hasta la monetización, se erige como un factor diferenciador clave para alcanzar y mantener una ventaja competitiva en el mercado (Suryantini et al., 2023).

La calidad de los datos se reconoce como un elemento fundamental para que las organizaciones puedan obtener valor estratégico de su información (Massa Palacios et al., 2024). Datos precisos y relevantes son esenciales para sustentar análisis confiables y decisiones bien fundamentadas. La implementación de estrategias sólidas de gobernanza de datos es crucial para asegurar la integridad y la usabilidad de la información, transformando la acumulación de datos en inteligencia accionable que respalde los objetivos de la organización (Natamiharja & Setiawan, 2024).

El análisis avanzado de datos, que incluye técnicas de IA y aprendizaje automático, facilita la identificación de conocimientos profundos y patrones ocultos con valor estratégico. La capacidad de predecir tendencias futuras, optimizar operaciones y personalizar la experiencia del cliente depende significativamente de la aplicación efectiva de estas herramientas analíticas (Simões et al., 2023). Por lo tanto, invertir en infraestructura analítica y personal especializado se convierte en una decisión estratégica esencial para las organizaciones que buscan liderazgo en el entorno digital.

La consolidación de los datos como activo estratégico exige un ciclo de vida gestionado con rigor y visión. Desde la recopilación exhaustiva y la garantía de calidad mediante una gobernanza robusta, hasta la protección imperativa de la privacidad y la seguridad, cada paso es crucial. La aplicación de análisis avanzados, incluyendo IA y ML, permite extraer insights profundos que informan decisiones y optimizan operaciones. Finalmente, la capacidad de monetizar eficazmente estos activos de información, transformando datos en valor económico o científico tangible, se erige como el diferenciador clave para obtener una ventaja competitiva sostenible en el actual panorama digital.

CAPITULO 3

CULTURA DIGITAL Y LIDERAZGO TRANSFORMADOR

A faint, light-colored background image showing a human hand on the left side, reaching out to hold a transparent, futuristic robotic arm on the right side. The robotic arm has a complex, mechanical design with various joints and components. The background also features a subtle pattern of light blue hexagons.

Cultura digital y liderazgo transformador

3.1. Cultura digital ágil e innovadora

La conformación de una cultura digital ágil e innovadora se ha convertido en un imperativo para las organizaciones que buscan prosperar en el entorno digital actual (Noronha et al., 2022; Surahman & Legowo, 2024). Esta cultura no es simplemente la integración de tecnologías emergentes, sino una profunda transformación en la mentalidad y los comportamientos de sus integrantes, basada en una serie de elementos culturales esenciales. Entre ellos, destacan la agilidad, la experimentación, la colaboración, el aprendizaje continuo y la orientación al dato.

La agilidad organizacional implica la capacidad de responder de manera flexible y rápida a los cambios del entorno, adaptando estrategias y procesos para mantener la competitividad. Esta capacidad de adaptación se vuelve crucial en un escenario digital en constante evolución, donde las demandas de los clientes y las tecnologías emergentes pueden transformar el panorama empresarial en poco tiempo. La agilidad no solo se refiere a la implementación de metodologías específicas, sino a fomentar una mentalidad en la que la flexibilidad y la capacidad de pivotar sean valores fundamentales (Noronha et al., 2022; Surahman & Legowo, 2024).

La experimentación es otro pilar crucial de una cultura digital innovadora. En un entorno donde la incertidumbre es alta, la disposición a probar nuevas ideas, incluso con el riesgo de fracasar, se convierte en una fuente de aprendizaje invaluable. Fomentar una cultura de experimentación implica crear espacios seguros para la prueba y el error, donde los aprendizajes derivados de los fallos se valoren tanto como los éxitos. Esta mentalidad impulsa la búsqueda constante de nuevas soluciones y la mejora continua de los procesos existentes (Fielding & Murcia, 2022).

La colaboración emerge como un elemento esencial para la agilidad y la innovación en la era digital (Chen et al., 2024; Ngesthi et al., 2023; Ortiz et al., 2025). La capacidad de trabajar de manera conjunta, tanto dentro de los equipos

como entre diferentes áreas de la organización, facilita el intercambio de ideas, la resolución de problemas complejos y la creación de soluciones más robustas (Chen et al., 2024; Ortiz et al., 2025). Las plataformas digitales y las herramientas de comunicación juegan un papel fundamental en el fomento de esta colaboración, permitiendo superar las barreras geográficas y temporales (Ortiz et al., 2025).

El aprendizaje continuo se convierte en una necesidad imperante en un contexto digital donde las habilidades y los conocimientos se vuelven rápidamente obsoletos (Surahman & Legowo, 2024). Una cultura que valora el aprendizaje continuo promueve la adquisición constante de nuevas competencias digitales y la adaptación a las últimas tendencias tecnológicas (Ngesthi et al., 2023; Surahman & Legowo, 2024). Esto implica no solo la inversión en programas de capacitación, sino también el fomento de una mentalidad de curiosidad y la disposición a aprender de diversas fuentes, incluyendo la propia experiencia y la de los demás (Ngesthi et al., 2023).

Finalmente, la orientación al dato es fundamental para la toma de decisiones informada y la mejora continua en una cultura digital (Chen et al., 2024; Gómez-Rodríguez et al., 2023). La capacidad de recopilar, analizar e interpretar datos permite comprender mejor el comportamiento de los clientes, la eficiencia de los procesos y el impacto de las iniciativas implementadas (Gómez-Rodríguez et al., 2023). Esta orientación al dato facilita la experimentación basada en hipótesis claras y la evaluación objetiva de los resultados, impulsando una cultura de mejora continua y optimización basada en evidencia (Chen et al., 2024).

En conjunto, estos elementos culturales, agilidad, experimentación, colaboración, aprendizaje continuo y orientación al dato, configuran una cultura digital robusta y dinámica, capaz de impulsar la innovación, adaptarse a los desafíos del entorno digital y alcanzar los objetivos estratégicos de la organización (Noronha et al., 2022; Surahman & Legowo, 2024). El liderazgo juega un papel crucial en la promoción y el refuerzo de estos valores, creando un ambiente donde la TD se arraigue profundamente en la forma de trabajar y pensar de todos los integrantes de la empresa (Surahman & Legowo, 2024).

En la Tabla 1 se detallan los cinco pilares de una cultura digital ágil e innovadora. Define la agilidad como la respuesta rápida y flexible a cambios del entorno, crucial para la competitividad. Describe la experimentación como la voluntad de probar ideas nuevas, aceptando el fracaso como aprendizaje para impulsar soluciones y mejora continua. Enfatiza la colaboración efectiva dentro y entre áreas, facilitada por herramientas digitales, como esencial para la innovación y resolución compleja. Subraya el aprendizaje continuo de competencias digitales para mantener la relevancia del talento. Finalmente, incorpora la orientación al dato, que basa decisiones en análisis riguroso de información diversa, permitiendo así una comprensión profunda del cliente, eficiencia operativa y optimización basada en evidencia.

Tabla 1

Elementos clave de la cultura digital ágil e innovadora

Elemento cultural clave	Descripción / definición	Importancia / rol en la cultura digital
Agilidad	Capacidad organizacional para responder de manera flexible y rápida a los cambios del entorno, adaptando estrategias y procesos. Fomenta una mentalidad de flexibilidad y capacidad de pivotar.	Crucial para mantener la competitividad en un escenario digital en constante evolución. Permite la adaptación a nuevas demandas de clientes y tecnologías emergentes.
Experimentación	Disposición a probar nuevas ideas y enfoques, aceptando el riesgo de fracaso como parte del proceso. Implica crear espacios seguros para la prueba y el error, valorando los aprendizajes obtenidos.	Fuente invaluable de aprendizaje en entornos de alta incertidumbre. Impulsa la búsqueda constante de nuevas soluciones y la mejora continua de procesos existentes.
Colaboración	Capacidad de trabajar de manera conjunta y efectiva, tanto dentro de los equipos como entre diferentes áreas funcionales de la organización. Uso de herramientas digitales para facilitar la interacción.	Esencial para la agilidad y la innovación. Facilita el intercambio de ideas diversas, la resolución de problemas complejos y la creación de soluciones más robustas e integradas.
Aprendizaje continuo	Promoción activa de la adquisición constante de nuevas competencias (especialmente digitales) y la adaptación a las últimas tendencias tecnológicas y de mercado. Fomenta la curiosidad y el aprendizaje autodirigido.	Necesidad imperante dado el rápido ritmo de obsolescencia de habilidades y conocimientos en el entorno digital. Asegura que la fuerza laboral se mantenga relevante y capacitada.
Orientación al dato	Fundamentar la toma de decisiones y la evaluación de iniciativas en el análisis riguroso y la interpretación de datos relevantes. Capacidad de recopilar, analizar e interpretar información diversa.	Permite una comprensión más profunda del cliente y la eficiencia operativa. Facilita la experimentación basada en hipótesis claras y la optimización basada en evidencia objetiva.

Nota: Esta tabla sintetiza cinco elementos culturales esenciales como configuradores de una cultura digital robusta y dinámica, capaz de impulsar la innovación y la adaptación estratégica en las organizaciones (Autores, 2025).

Una cultura digital ágil e innovadora es indispensable para la prosperidad organizacional actual, trascendiendo la mera adopción tecnológica. Se fundamenta en la integración sistémica de cinco elementos clave: agilidad, experimentación, colaboración, aprendizaje continuo y orientación al dato. Fomentados por un liderazgo comprometido, estos pilares interconectados no solo optimizan la respuesta al cambio y la toma de decisiones basada en evidencia, sino que también impulsan la innovación constante y aseguran la relevancia del capital humano. Cultivar esta mentalidad y comportamiento es crucial para la adaptación estratégica y la ventaja competitiva sostenible en el dinámico entorno digital.

3.2. Liderazgo digital en la práctica

El liderazgo digital en la práctica se manifiesta a través de un conjunto de competencias clave que permiten a los líderes guiar a sus organizaciones en la era digital y afrontar los desafíos de la TD. Estas competencias van más allá del simple conocimiento técnico y abarcan la visión estratégica, la capacidad de adaptación, la influencia en el entorno digital, la alfabetización tecnológica y el fomento de una cultura digital robusta (Öngel et al., 2023).

Una de las competencias fundamentales del líder digital actual es la visión. Un líder con visión digital tiene la capacidad de anticipar las oportunidades a largo plazo que ofrecen las nuevas tecnologías y de formular estrategias digitales claras y convincentes (Universitas Terbuka et al., 2024). Esta visión debe ser comunicada eficazmente a toda la organización, alineando a los equipos en torno a un futuro digitalizado y motivando los cambios necesarios para alcanzarlo (Öngel et al., 2023). La habilidad para ver el panorama general y traducirlo en objetivos concretos es esencial para navegar la complejidad del entorno digital.

La adaptabilidad es otra competencia crucial en el liderazgo digital. En un mundo tecnológico en constante evolución, los líderes deben ser ágiles y receptivos al cambio (Universitas Terbuka et al., 2024). Esto implica la capacidad de ajustar estrategias rápidamente, experimentar con nuevas ideas y aprender de los errores (Branderhorst & Ruijer, 2024). Un líder adaptable fomenta en su equipo una mentalidad de crecimiento y una disposición a adoptar nuevas formas de

trabajo y tecnologías emergentes (Öngel et al., 2023). La tolerancia al riesgo y al error se convierte en un factor importante para impulsar la innovación (Diniz et al., 2024).

La influencia digital se refiere a la habilidad del líder para comunicarse y colaborar eficazmente a través de diversos canales digitales (Öngel et al., 2023). Esto implica no solo el dominio de las herramientas digitales, sino también la capacidad de construir redes de colaboración internas y externas, promoviendo el intercambio de ideas y el trabajo en equipo (Diniz et al., 2024; Öngel et al., 2023). Un líder con influencia digital utiliza las plataformas en línea para inspirar, motivar y guiar a sus equipos, creando un entorno de comunicación abierta y transparente (Diniz et al., 2024).

La alfabetización tecnológica es una competencia indispensable para el líder digital. Si bien no se espera que sea un experto técnico, debe poseer un conocimiento sólido de las tecnologías digitales clave, como la IA, el IoT, el análisis de datos y otras tecnologías emergentes. Este conocimiento le permite comprender el potencial y las limitaciones de estas tecnologías, tomar decisiones informadas y comunicarse de manera efectiva con los equipos técnicos. Un líder alfabetizado digitalmente puede responder con confianza a las preguntas relacionadas con la tecnología y abogar por su uso estratégico (S. Iqbal et al., 2025).

El líder digital debe ser un promotor activo del fomento de una cultura digital dentro de la organización (Branderhorst & Ruijer, 2024). Esto implica crear un entorno donde la innovación sea valorada, donde se proporcione un espacio seguro para experimentar con nuevas ideas (S. Iqbal et al., 2025), y donde se fomente el desarrollo de las competencias digitales en todos los niveles (Branderhorst & Ruijer, 2024; Öngel et al., 2023). El líder digital presta atención al aspecto cultural de la organización, integrando las nuevas posibilidades digitales en la comunicación y creando espacios para la reflexión sobre los cambios digitales y los desafíos que surgen (Branderhorst & Ruijer, 2024). Un líder que impulsa una cultura digital sienta las bases para una transformación exitosa y sostenible.

El liderazgo digital efectivo en la práctica se materializa a través de un conjunto de competencias interrelacionadas que superan el conocimiento técnico. La visión estratégica para anticipar el futuro digital, la adaptabilidad para navegar el cambio constante, la influencia para conectar y colaborar en red, y una sólida alfabetización tecnológica son fundamentales. Igualmente, crucial es la capacidad del líder para fomentar activamente una cultura organizacional que abrace la innovación, la experimentación y el aprendizaje digital continuo. Estas competencias integradas son esenciales para guiar con éxito la TD y asegurar la prosperidad organizacional.

3.3. Gestión del cambio enfocada en las personas

La gestión del cambio enfocada en las personas es fundamental para el éxito de cualquier iniciativa de TD dentro de una organización. Reconocer que la tecnología por sí sola no genera el cambio deseado, sino que son las personas quienes adoptan y utilizan las nuevas herramientas y procesos, es el primer paso para una implementación exitosa. Superar la resistencia al cambio y empoderar a los empleados debe ser una prioridad en todas las etapas de la TD.

Una estrategia concisa para abordar la resistencia al cambio se centra en la comunicación clara y transparente. Es crucial que los líderes comuniquen de manera efectiva la visión, los objetivos y los beneficios de la TD, explicando cómo impactará el trabajo de los empleados y la organización en general. Esta comunicación debe ser bidireccional, fomentando la retroalimentación y permitiendo a los empleados expresar sus preocupaciones y hacer preguntas. Al sentirse informados y escuchados, es más probable que los empleados comprendan la necesidad del cambio y se muestren menos resistentes (Sánchez-Huamán et al., 2023).

El liderazgo juega un papel esencial en la gestión del cambio (Bravo Rojas et al., 2024; Massa Palacios et al., 2024). Los líderes deben ser visibles, mostrar su compromiso con la TD y articular una visión compartida que inspire y motive a los empleados (Bravo Rojas et al., 2024; Massa Palacios et al., 2024; Sánchez-Huamán et al., 2023). Un liderazgo fuerte puede guiar a la organización a través de la transición, gestionar la resistencia y asegurar que los empleados

comprendan y apoyen los beneficios de las nuevas tecnologías (Massa Palacios et al., 2024). Además, involucrar a los empleados en el proceso de cambio es una estrategia poderosa para superar la resistencia. Al permitir que participen en la toma de decisiones y contribuyan con sus ideas, se fomenta un sentido de propiedad y compromiso, lo que reduce la oposición al cambio (Sánchez-Huamán et al., 2023).

Para empoderar a los empleados en la TD, es imprescindible invertir en programas de capacitación y desarrollo profesional (Bravo Rojas et al., 2024; Massa Palacios et al., 2024; Sánchez-Huamán et al., 2023). Proporcionar las habilidades y conocimientos necesarios para utilizar las nuevas tecnologías y adaptarse a los nuevos procesos es fundamental para generar confianza y reducir el temor a lo desconocido. Una fuerza laboral capacitada no solo será más eficiente en el nuevo entorno digital, sino que también se sentirá más valiosa y preparada para los desafíos del cambio (Massa Palacios et al., 2024; Sánchez-Huamán et al., 2023).

Finalmente, fomentar una cultura organizacional que valore la innovación y la adaptabilidad es crucial para el éxito a largo plazo de la TD (Bravo Rojas et al., 2024; Massa Palacios et al., 2024; Sánchez-Huamán et al., 2023). Reconocer y recompensar los esfuerzos y logros relacionados con el cambio puede motivar a los empleados a participar activamente y abrazar la transformación. Al adoptar estas estrategias concisas y enfocadas en las personas, las organizaciones pueden superar la resistencia al cambio y empoderar a sus empleados para lograr una TD exitosa y sostenible (Sánchez-Huamán et al., 2023).

La gestión del cambio enfocada en las personas se revela como un componente fundamental e indispensable para el éxito de cualquier iniciativa de TD. Reconociendo que la adopción efectiva de nuevas tecnologías y procesos depende críticamente de los individuos, resulta esencial priorizar estrategias que aborden proactivamente la resistencia al cambio y fomenten el empoderamiento de los empleados. Esto implica una comunicación clara, transparente y bidireccional, un liderazgo visible y comprometido que articule una visión inspiradora, el involucramiento activo de los empleados en el proceso, una inversión decidida en capacitación y desarrollo de habilidades, y el cultivo de una

cultura organizacional que valore la innovación y la adaptabilidad. La aplicación coherente de estas estrategias centradas en el factor humano es crucial para asegurar una TD no solo exitosa en su implementación, sino también sostenible a largo plazo. La Figura 7 presenta un mapa conceptual sobre la gestión del cambio para la TD, establece que las personas, no solo la tecnología, impulsan el cambio. Sus objetivos clave son superar la resistencia (mediante comunicación, liderazgo, involucramiento) y empoderar a los empleados (con capacitación y cultura). El resultado esperado es el éxito sostenible de la TD.

Figura 7
Gestión del cambio para la TD: Enfoque humano



Nota: Síntesis los principios y estrategias clave para la gestión del cambio centrada en las personas durante la TD (Autores, 2025).

El éxito sostenible de cualquier iniciativa de TD está intrínsecamente condicionado por una gestión del cambio eficaz y centrada en las personas. Es imperativo reconocer que la adopción tecnológica depende críticamente de los individuos, lo que exige estrategias proactivas para mitigar la resistencia y fomentar el empoderamiento. Esto se materializa a través de una comunicación clara y bidireccional, un liderazgo visible que inspire confianza, la participación activa de los empleados en el proceso, una inversión decidida en el desarrollo de competencias digitales y el cultivo de una cultura organizacional que promueva la innovación y la adaptabilidad. La aplicación coherente de estas tácticas centradas en el factor humano es crucial para asegurar no solo una implementación exitosa, sino la perdurabilidad y el impacto estratégico a largo plazo de la TD.

CAPITULO 4

CLOUD COMPUTING: AGILIDAD Y LA ESCALABILIDAD

Cloud computing: Agilidad y la escalabilidad

4.1. Cloud como infraestructura base de la TD

La computación en la nube (cloud computing) se ha establecido como una infraestructura fundamental para la TD en las organizaciones modernas (Khayer et al., 2023; Varadarajan et al., 2024). Su capacidad para ofrecer recursos informáticos escalables y flexibles a través de Internet ha revolucionado la forma en que las empresas operan y se adaptan a un entorno de mercado en constante evolución (Varadarajan et al., 2024). La adopción del cloud computing no es simplemente una mejora tecnológica, sino un cambio estratégico esencial para alcanzar la agilidad, la escalabilidad y la reducción de costos que impulsan la TD (Khayer et al., 2023).

La flexibilidad operativa que ofrece la computación en la nube permite a las organizaciones adaptar sus recursos de infraestructura de manera dinámica en respuesta a las necesidades cambiantes (Younus et al., 2025). Esta capacidad resulta crucial para la implementación ágil de nuevos servicios digitales y la experimentación con tecnologías emergentes (Kaya et al., 2023). La escalabilidad inherente a los entornos de nube asegura que las empresas puedan ajustar su capacidad de cómputo y almacenamiento según la demanda, optimizando costos y mejorando la eficiencia (Varadarajan et al., 2024).

Uno de los pilares de la TD es la agilidad empresarial, que se refiere a la capacidad de una organización para detectar y responder rápidamente a los cambios en el mercado, las demandas de los clientes y las posibles disrupciones (Khayer et al., 2023). El cloud computing juega un papel crucial en el fomento de esta agilidad al proporcionar una infraestructura adaptable que permite a las empresas implementar nuevos servicios y aplicaciones de manera rápida y eficiente, sin la necesidad de realizar grandes inversiones iniciales en hardware y software (Li et al., 2024). La elasticidad del cloud permite a las organizaciones aumentar o disminuir sus recursos informáticos según sea necesario, lo que facilita la experimentación y la innovación sin incurrir en riesgos financieros significativos (Li et al., 2024; Sharma et al., 2023). Esta capacidad de adaptación

dinámica es vital para mantener la competitividad en un panorama digitalizado (Khayer et al., 2023).

La escalabilidad es otro beneficio inherente al cloud computing que lo convierte en un componente esencial de la TD (Li et al., 2024; Younus et al., 2025). A medida que las empresas crecen y sus necesidades de procesamiento de datos aumentan, la infraestructura tradicional puede volverse costosa y difícil de ampliar. En contraste, el cloud ofrece una escalabilidad casi ilimitada, permitiendo a las organizaciones ajustar sus recursos de manera fluida para satisfacer las demandas cambiantes (Sharma et al., 2023). Esta capacidad de escalar vertical u horizontalmente asegura que las empresas puedan manejar picos de demanda y expandir sus operaciones digitales sin enfrentar las limitaciones de una infraestructura física. La escalabilidad proporcionada por el cloud es fundamental para soportar el crecimiento y la expansión de las iniciativas de TD.

La reducción de costos es un factor clave que impulsa la adopción del cloud computing como base para la TD (Younus et al., 2025). El modelo de pago por uso del cloud elimina la necesidad de grandes inversiones de capital en infraestructura de TI y reduce los costos operativos asociados con el mantenimiento, la energía y la refrigeración de los centros de datos. Al externalizar la infraestructura a proveedores de servicios en la nube, las empresas pueden optimizar sus gastos y enfocar sus recursos en actividades estratégicas que generen valor (Sharma et al., 2023; Varadarajan et al., 2024). Además, la automatización y la gestión simplificada que ofrece el cloud pueden reducir la carga de trabajo de los equipos de TI, lo que se traduce en ahorros adicionales. La eficiencia en costos que proporciona el cloud computing es un argumento sólido para su adopción como la base de la TD.

La nube también se erige como un catalizador para la innovación, al proporcionar acceso a una amplia gama de servicios gestionados, incluyendo IA y análisis de datos (Tripathi et al., 2024). Estas herramientas avanzadas facilitan la extracción de conocimiento valioso a partir de grandes volúmenes de información, lo que impulsa la toma de decisiones más informadas y la creación de nuevos modelos de negocio (Cherradi & El Haddadi, 2024a). La facilidad de integración de estos

servicios con las aplicaciones existentes acelera el proceso de TD (Taylor et al., 2024).

El cloud computing no es solo una tecnología más, sino la infraestructura subyacente que habilita la agilidad, la escalabilidad y la eficiencia en costos necesarios para una TD exitosa. Su capacidad para adaptarse dinámicamente a las necesidades del negocio, escalar sin limitaciones y optimizar los recursos financieros lo convierte en un componente indispensable para las organizaciones que buscan prosperar en la era digital. Al adoptar el cloud como su infraestructura base, las empresas pueden acelerar su TD, innovar más rápidamente y lograr una mayor competitividad en el mercado (Varadarajan et al., 2024).

4.2. Casos de uso impactantes recientes

La computación en la nube se ha convertido en un pilar fundamental para habilitar la TD en las empresas, impulsando la innovación rápida, la analítica avanzada y una experiencia del cliente mejorada (BigID, 2023; A. Iyer, 2023).

En cuanto a la innovación rápida, la nube proporciona la agilidad y escalabilidad necesarias para que las organizaciones desarrollen y lancen nuevos productos y servicios de manera eficiente (BigID, 2023; Future Processing, 2023; A. Iyer, 2023; Sira Consulting, 2025). La infraestructura de la nube permite a las empresas experimentar con nuevas tecnologías sin la necesidad de realizar grandes inversiones iniciales en hardware (BigID, 2023; Sira Consulting, 2025). Un ejemplo de ello es Netflix, que migró su infraestructura a Amazon Web Services (AWS), lo que le permitió escalar su plataforma a nivel global y desplegar nuevas funcionalidades con rapidez, mejorando de forma continua la experiencia de streaming para sus millones de usuarios (BigID, 2023; Future Processing, 2023; A. Iyer, 2023; Skotnický, 2025). Adobe transformó su modelo de negocio a una suscripción basada en la nube con Adobe Creative Cloud, lo que facilitó la colaboración y la entrega continua de nuevas herramientas y servicios a sus clientes (BigID, 2023; A. Iyer, 2023; Skotnický, 2025). Esta transición a un modelo SaaS (Software as a Service) permitió a Adobe reinventar su negocio (A. Iyer, 2023).

La analítica avanzada se ve significativamente impulsada por la capacidad de la nube para almacenar y procesar grandes volúmenes de datos (Ghosh, 2025; Sira Consulting, 2025). Los servicios de nube ofrecen herramientas de IA y aprendizaje automático (ML) que permiten a las empresas obtener *insights* profundos y tomar decisiones basadas en datos (Ghosh, 2025; Jeyabalan, 2025). General Electric (GE) utilizó la nube (AWS) para su plataforma Predix del Internet Industrial de las Cosas (IIoT), optimizando operaciones y permitiendo el mantenimiento predictivo (BigID, 2023; A. Iyer, 2023; Skotnický, 2025). Unilever colaboró con Microsoft Azure para crear una plataforma de datos en la nube, lo que les permitió combinar y analizar datos de sus operaciones globales de manera más efectiva, obteniendo *insights* sobre el comportamiento del cliente y reduciendo costos de almacenamiento (BigID, 2023; Skotnický, 2025). En 2025, se espera que más de la mitad de todas las cargas de trabajo de análisis se ejecuten en arquitecturas *lakehouse*, impulsado por el ahorro de costos y una mayor flexibilidad (Jeyabalan, 2025).

La experiencia del cliente mejorada es otro beneficio clave habilitado por la nube. La capacidad de escalar recursos bajo demanda asegura que las aplicaciones puedan manejar picos de tráfico, manteniendo la disponibilidad y la capacidad de respuesta (BigID, 2023; Future Processing, 2023). La nube también facilita la personalización de las interacciones con los clientes a través del análisis de datos (Ghosh, 2025; Jeyabalan, 2025; Sira Consulting, 2025). Airbnb, al desplegar su plataforma en la nube (AWS), optimizó su capacidad para adaptarse a la demanda fluctuante y mejorar su presencia global, ofreciendo una experiencia de reserva fluida y recomendaciones personalizadas a sus usuarios (BigID, 2023; A. Iyer, 2023; Skotnický, 2025). Walmart implementó una estrategia de nube híbrida con Microsoft Azure, lo que mejoró la escalabilidad durante periodos de alta demanda como el Black Friday y permitió la integración de analítica impulsada por IA para personalizar las interacciones con los clientes (BigID, 2023).

Estos ejemplos demuestran cómo empresas líderes a nivel mundial han aprovechado la computación en la nube para lograr una TD significativa, impactando positivamente en su innovación, análisis de datos y la forma en que interactúan con sus clientes (A. Iyer, 2023). La adopción de estrategias multi-

nube también está en aumento, permitiendo a las empresas aprovechar las fortalezas de diferentes proveedores y optimizar su infraestructura (BigID, 2023; Sira Consulting, 2025).

4.3. Seguridad en el cloud como prioridad

La seguridad en la nube se ha convertido en una prioridad ineludible en el panorama tecnológico actual, impulsada por la creciente adopción de servicios en la nube para el almacenamiento, la gestión y el acceso a datos y aplicaciones (Alquwayzani et al., 2024). A medida que las empresas y los individuos trasladan información crítica y cargas de trabajo a entornos de nube, la protección de estos activos digitales se vuelve fundamental para evitar pérdidas financieras, daños a la reputación, consecuencias legales y multas regulatorias (Alquwayzani et al., 2024; Zhao et al., 2021). La naturaleza dinámica de las amenazas cibernéticas exige una atención constante y la implementación de estrategias de seguridad robustas y adaptativas (Agarwal et al., 2023; Alquwayzani et al., 2024).

Un concepto esencial para comprender la seguridad en la nube es el modelo de responsabilidad compartida. Este modelo define la asignación de responsabilidades de seguridad entre el proveedor de servicios en la nube (CSP) y el cliente de la nube (CSC). La distribución de estas responsabilidades varía según el modelo de servicio en la nube utilizado: Infraestructura como Servicio (IaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) o Software como Servicio (SaaS). En el modelo IaaS, el proveedor es responsable de la seguridad de la infraestructura física, la capa de virtualización y la red, mientras que el cliente debe asegurar el sistema operativo, las aplicaciones, los datos y el tráfico de red. En el modelo SaaS, la responsabilidad del proveedor se extiende a todas las capas, excepto la seguridad de los datos y el acceso de los usuarios, que recae en el cliente. Comprender claramente esta división de responsabilidades es crucial para que ambas partes puedan implementar las medidas de seguridad adecuadas y evitar posibles vulnerabilidades (Alquwayzani et al., 2024).

Para garantizar una seguridad efectiva en la nube, es imprescindible la adopción de mejores prácticas actuales. Estas prácticas abarcan una amplia gama de medidas preventivas y reactivas diseñadas para mitigar los riesgos y proteger

los activos en la nube. El cumplimiento de estándares y directrices internacionales voluntarias es un punto de partida importante para establecer un marco de seguridad sólido. Las empresas deben pasar de un enfoque meramente basado en el cumplimiento a una mentalidad orientada a la acción y a la consecución de objetivos de seguridad específicos. La implementación de controles de seguridad robustos es esencial para disminuir o eliminar los riesgos. Estos controles deben estar definidos en una política de seguridad clara que incluya procedimientos recomendados y estándares para su aplicación (Agarwal et al., 2023).

La protección y estandarización del almacenamiento de datos es otra mejor práctica fundamental. Esto implica la utilización de técnicas como el cifrado de datos para garantizar la confidencialidad y la implementación de estrategias de copia de seguridad y recuperación de datos. El concepto de la regla 3-2-1, que implica mantener tres copias de los datos en dos tipos diferentes de almacenamiento, con una copia fuera del sitio, es una práctica recomendada para garantizar la disponibilidad de la información en caso de incidentes. Además, es crucial realizar una evaluación de riesgos continua para identificar posibles amenazas y vulnerabilidades específicas del entorno de nube de cada organización (Agarwal et al., 2023).

Para terminar, la conciencia y la formación en seguridad en la nube para los profesionales de la industria son vitales. Elevar el nivel de conocimiento sobre los riesgos inherentes, las diferentes funciones y el fomento de un pensamiento defensivo proactivo son aspectos clave para fortalecer la postura de seguridad general en la nube (Zhao et al., 2021). La colaboración entre investigadores, profesionales de la ciberseguridad y las empresas es fundamental para abordar de manera proactiva los desafíos de seguridad en un entorno digital en constante evolución. En última instancia, la seguridad en la nube requiere un esfuerzo conjunto y continuo, donde tanto los proveedores como los clientes asumen sus responsabilidades y adoptan las mejores prácticas para proteger sus valiosos activos digitales (Alquwayzani et al., 2024).

Si bien la adopción de la nube presenta numerosas ventajas, es fundamental abordar las consideraciones de seguridad y privacidad de los datos de manera

proactiva (Neves & Araújo, 2023; Taylor et al., 2024). Las organizaciones deben implementar estrategias de seguridad robustas y cumplir con las regulaciones de protección de datos para garantizar la confidencialidad e integridad de la información almacenada en la nube (Wibowo et al., 2024). El establecimiento de políticas claras de gobernanza de la nube es esencial para mitigar riesgos y asegurar el cumplimiento normativo.

La seguridad en la nube es una prioridad estratégica ineludible en el panorama tecnológico actual, impulsada por la adopción masiva de servicios cloud y los riesgos asociados a la protección de datos y cargas de trabajo críticas. Su gestión eficaz se fundamenta en la comprensión y aplicación del modelo de responsabilidad compartida, que distribuye las obligaciones entre proveedores y clientes según el tipo de servicio. Resulta imprescindible la adopción proactiva de mejores prácticas, incluyendo controles robustos, cifrado, backups fiables y evaluación continua de riesgos, superando el mero cumplimiento. Además, fortalecer la concienciación y formación del factor humano es vital.

La Tabla 2 sintetiza los componentes esenciales de una estrategia de seguridad en la nube. Establece la prioridad estratégica por los riesgos inherentes y la necesidad de un enfoque proactivo. Detalla el modelo de responsabilidad compartida entre proveedor y cliente. Describe la adopción de mejores prácticas y controles para mitigar riesgos activamente. Enfatiza la Protección específica de datos (confidencialidad, integridad, disponibilidad) mediante cifrado y backup. Para finalizar, resalta el Factor humano y colaboración, vital para la efectividad general, requiriendo concienciación y mentalidad proactiva. Cada pilar incluye su relevancia y buenas prácticas.

Tabla 2
Componentes esenciales de la estrategia de seguridad cloud

Pilar de seguridad	Definición / relevancia	Componentes / buenas prácticas clave
Prioridad estratégica	Ineludible dada la creciente adopción de la nube y los riesgos asociados (financieros, reputacionales, legales). Requiere un enfoque proactivo y adaptativo frente a amenazas dinámicas.	Atención constante a la evolución de amenazas; implementación de estrategias de seguridad robustas; prevención de pérdidas y cumplimiento regulatorio.
Responsabilidad compartida	Modelo fundamental que asigna y delimita las obligaciones de seguridad entre el proveedor	Comprensión clara de las responsabilidades específicas de cada parte según el modelo;

	(CSP) y el cliente (CSC). Varía según el modelo de servicio (IaaS, PaaS, SaaS).	implementación de controles acordes a la responsabilidad asumida para evitar vulnerabilidades.
Mejores prácticas y controles	Adopción imprescindible para mitigar riesgos y proteger activos. Enfoque orientado a la acción y a objetivos específicos, superando el mero cumplimiento.	Cumplimiento de estándares y directrices; implementación de controles de seguridad robustos (técnicos y organizativos); definición de políticas claras; evaluación continua de riesgos.
Protección específica de datos	Componente crítico dentro de las mejores prácticas para asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información almacenada y procesada en la nube.	Uso de cifrado de datos (en reposo y en tránsito); implementación de estrategias efectivas de copia de seguridad y recuperación de datos (ej. regla 3-2-1).
Factor humano y colaboración	Elemento vital para la efectividad general. La seguridad es un esfuerzo conjunto y continuo entre todas las partes involucradas.	Concienciación y formación continua de profesionales y usuarios; fomento de una mentalidad de seguridad proactiva ("pensamiento defensivo"); colaboración entre CSP, clientes y comunidad de seguridad.

Nota: Síntesis estructurada de los conceptos y buenas prácticas clave para la seguridad en la nube (Autores, 2025).

La seguridad cloud se erige como una prioridad estratégica ineludible en el ecosistema tecnológico actual, impulsada por la adopción generalizada de la nube y los riesgos asociados a la protección de datos y cargas de trabajo críticas. Una gestión eficaz requiere un enfoque proactivo y adaptativo, comenzando por la comprensión precisa del modelo de responsabilidad compartida, que delimita obligaciones entre proveedor y cliente según el servicio (IaaS, PaaS, SaaS). Resulta imperativa la adopción rigurosa de mejores prácticas, incluyendo controles técnicos y organizativos robustos, políticas claras, protección específica de datos mediante cifrado y estrategias de backup como la regla 3-2-1, junto a una evaluación continua de riesgos. Fortalecer el factor humano a través de concienciación, formación y colaboración es igualmente vital para una defensa efectiva y conjunta en estos entornos dinámicos.

CAPITULO 5

INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE



Inteligencia artificial (IA) y automatización inteligente

5.1. IA como motor de la TD

La era contemporánea se caracteriza por una simbiosis creciente entre la inteligencia humana y las capacidades computacionales avanzadas. En este escenario, la IA trasciende su concepción como mera herramienta tecnológica para consolidarse como un agente transformador clave en el ámbito organizacional. Su aptitud para emular procesos cognitivos, discernir patrones en vastos conjuntos de datos y operar con autonomía creciente, la facultan como un elemento esencial para impulsar la innovación, optimizar la eficiencia operativa y redefinir la ventaja competitiva en el complejo panorama de la TD actual.

La IA se ha consolidado como un motor fundamental en la TD de las empresas en el panorama tecnológico actual. Su capacidad para procesar y analizar grandes volúmenes de datos a velocidades sin precedentes la convierte en un activo invaluable para la planificación estratégica y las decisiones operativas. La integración de la IA en los marcos de toma de decisiones representa un cambio de paradigma, introduciendo nuevas dimensiones de eficiencia, poder predictivo y capacidades de procesamiento de datos (BaniHani et al., 2024).

La literatura científica muestra un optimismo generalizado con respecto al potencial de la IA para la toma de decisiones en diversos sectores. Si bien los ejemplos de implementación de IA abarcan la definición del problema, la recopilación de información y la generación de alternativas, la investigación aún carece de una comprensión integral de su contribución a las diversas etapas de la toma de decisiones. A pesar de esto, la tendencia tanto en la literatura como en la práctica indica un uso creciente de la IA en todas las fases decisorias (BaniHani et al., 2024).

El aprendizaje automático, una rama esencial de la IA, permite a los sistemas aprender de los datos, identificar patrones y realizar predicciones sin ser programados explícitamente (Ridho, 2023). Esta capacidad predictiva es crucial en diversos sectores. En el ámbito de la salud, los modelos predictivos basados

en IA han contribuido significativamente a mejorar la precisión diagnóstica y la atención al paciente. Asimismo, en el sector financiero, la IA ha contribuido a una toma de decisiones de inversión más precisa y fundamentada. La habilidad del aprendizaje automático para extraer conocimiento de los datos y ofrecer perspectivas útiles impulsa la optimización de procesos y la mejora de la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones (BaniHani et al., 2024).

La IA generativa representa otro avance significativo, con la capacidad de crear contenido nuevo y original a partir de los datos con los que ha sido entrenada. Esta tecnología tiene un impacto considerable en diversos ámbitos empresariales. Para las PYMEs, la IA generativa abre numerosas oportunidades, permitiéndoles generar contenido dinámicamente, como materiales de marketing y estrategias, elaborar informes perspicaces y redactar correos electrónicos comerciales con costos mínimos. La calidad del contenido generado por estos modelos puede asemejarse mucho al producido por humanos, ya que se basan en vastos conjuntos de datos para su entrenamiento (Ridho, 2023). Esta capacidad disruptiva posiciona a la IA generativa como una fuente potencial de ventaja competitiva en el contexto de la TD (Kaczorowska-Spychalska et al., 2024).

La IA conversacional (IA-C) facilita la interacción entre máquinas y humanos a través del lenguaje natural. Esta tecnología se manifiesta en diversas formas, como chatbots, asistentes virtuales y sistemas de respuesta automatizada. En las PYMEs, la IA-C ofrece la posibilidad de automatizar las operaciones de servicio al cliente, obtener información valiosa sobre los clientes y mejorar la eficiencia operativa. Aunque inicialmente se centró en interfaces basadas en texto, la IA-C ha evolucionado para incorporar otras formas de comunicación, incluyendo interacciones por voz e imagen. Actúa como una interfaz para diversas tecnologías de IA, permitiendo a las empresas interactuar con sus clientes y automatizar tareas de manera más natural e intuitiva (Ridho, 2023).

La automatización inteligente combina la IA con la automatización robótica de procesos (RPA) para automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas, al tiempo que incorpora capacidades cognitivas y de aprendizaje de la IA (Neves & Araújo, 2023). La RPA permite a las organizaciones automatizar procesos

empresariales imitando la interacción humana con software y sistemas digitales, lo que reduce el trabajo manual, minimiza errores y mejora la eficiencia (Neves & Araújo, 2023). Al integrar la IA, estos sistemas de automatización adquieren la capacidad de tomar decisiones, aprender y adaptarse, lo que amplía significativamente el alcance de la automatización.

Un ejemplo de la aplicación exitosa de la automatización inteligente se observa en Siemens GBS, donde la implementación de una plataforma RPA ha permitido la automatización de cientos de procesos, destacando la importancia de la seguridad y la colaboración en el ciclo de vida del desarrollo de estos sistemas (DevSecOps) (Neves & Araújo, 2023). En conjunto, estas diferentes facetas de la IA actúan como potentes catalizadores de la TD, permitiendo a las empresas optimizar sus operaciones, mejorar la toma de decisiones y ofrecer nuevas formas de valor a sus clientes (BaniHani et al., 2024).

La Figura 8 visualiza el concepto de automatización inteligente. Presenta un entorno industrial avanzado donde trabajadores humanos colaboran con robots humanoides y supervisan procesos a través de interfaces digitales complejas. Esta imagen representa la fusión de la automatización robótica de procesos (RPA), encargada de tareas repetitivas (los robots trabajando), con la IA, que aporta capacidades cognitivas, aprendizaje y optimización (sugerido por las interfaces avanzadas y la supervisión). Captura la esencia de la automatización inteligente, es decir sistemas que no solo ejecutan, sino que aprenden y se adaptan en entornos productivos de vanguardia.

Figura 8

Fábrica del futuro: Donde la IA impulsa la automatización robótica



Nota: Visualización conceptual generada mediante IA a partir de una descripción detallada (Autores, 2025).

La IA se consolida como un motor esencial de la TD, impulsando un cambio paradigmático en la estrategia y operación empresarial. Mediante sus diversas facetas, el aprendizaje automático para análisis predictivo, la IA generativa para la creación de contenido, la IA conversacional para la interacción natural y la automatización inteligente que combina RPA con capacidades cognitivas, la IA redefine la eficiencia y la toma de decisiones. Estas tecnologías permiten procesar datos masivos, optimizar procesos, automatizar tareas complejas de forma adaptativa y generar nuevas propuestas de valor, actuando como potentes catalizadores para que las organizaciones naveguen y prosperen en el entorno digital actual.

5.2. Casos de uso de IA de alto impacto actual

La IA ha madurado hasta convertirse en un componente integral del arsenal estratégico empresarial contemporáneo. Su creciente capacidad para emular funciones cognitivas y procesar información a escala masiva está desbloqueando niveles inéditos de eficiencia y conocimiento. Esta penetración tecnológica impulsa una reevaluación fundamental de las prácticas operativas y los modelos de negocio establecidos, presentando tanto oportunidades disruptivas como desafíos adaptativos para las organizaciones que buscan mantener su relevancia y competitividad en el mercado actual.

Es una realidad, que la IA ha transformado significativamente la experiencia del cliente (CX) en diversas industrias. Un ejemplo destacado es el uso de chatbots por parte de Zendesk, que ha permitido a empresas como Unity y Compass mejorar su servicio al cliente. Unity, al implementar automatizaciones y bots, logró resolver casi 8,000 tickets de soporte, aumentando su puntuación de satisfacción del cliente (CSAT) al 93%. Por su parte, Compass utilizó IA para dirigir inteligentemente las consultas de los clientes a agentes especializados, lo que resultó en un aumento del 9% en la tasa de resolución y un CSAT del 98%. Estas implementaciones no solo optimizan la eficiencia operativa, sino que también mejoran la experiencia general del cliente al reducir tiempos de espera y aumentar la precisión en las respuestas (NICE, 2025).

En el ámbito de operaciones, empresas como Hiscox están utilizando IA para optimizar procesos internos. Hiscox ha desarrollado una herramienta de IA generativa para agilizar la suscripción de pólizas, lo que permite a los analistas concentrarse en decisiones más complejas y valiosas. Este enfoque no solo reduce el tiempo de análisis manual, sino que también incrementa la precisión en la evaluación de riesgos y acelera el proceso de emisión de pólizas. Esta innovación es un claro ejemplo de cómo la IA puede transformar operaciones tradicionales en sectores como el seguro, mejorando tanto la eficiencia como la calidad del servicio ofrecido (Shuliak, 2025).

La creación de nuevos productos y servicios impulsados por IA también está en auge. Netflix, por ejemplo, utiliza algoritmos avanzados para personalizar las recomendaciones de contenido basándose en los hábitos de visualización de los usuarios. Esta personalización ha sido fundamental para mantener el compromiso del usuario y aumentar la retención. Además, H&M ha implementado chatbots que sugieren atuendos personalizados según las preferencias del cliente, lo que ha llevado a un aumento significativo en sus ventas a través de este canal. Estas estrategias demuestran cómo la IA no solo mejora los productos existentes, sino que también fomenta la innovación al ofrecer experiencias únicas y personalizadas (Nyhan, 2024; Premier BPO, 2025).

Finalmente, el uso de IA para análisis predictivo está revolucionando cómo las empresas interactúan con sus clientes. La capacidad de anticipar necesidades antes de que surjan permite a las organizaciones ofrecer un servicio proactivo, mejorando así la satisfacción del cliente y fomentando la lealtad a largo plazo. Por ejemplo, empresas están utilizando análisis predictivos para identificar patrones de comportamiento y ofrecer soluciones personalizadas antes incluso de que los clientes se den cuenta de que las necesitan. Esta capacidad no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también optimiza los recursos internos y aumenta la eficiencia operativa (NICE, 2025; Nyhan, 2024; Premier BPO, 2025).

La IA se ha establecido como un catalizador fundamental de transformación en múltiples facetas del entorno empresarial actual. Su aplicación estratégica está

optimizando drásticamente la CX mediante soluciones como chatbots y enrutamiento inteligente, mejorando significativamente la eficiencia del servicio y los índices de satisfacción. Paralelamente, la IA está revolucionando las operaciones internas al automatizar procesos complejos y permitir que el talento humano se enfoque en tareas de mayor valor añadido, como se observa en la agilización de suscripciones de pólizas. Además, impulsa la innovación en productos y servicios, ofreciendo niveles de personalización sin precedentes que incrementan el compromiso y las ventas. Finalmente, su capacidad de análisis predictivo permite a las empresas anticipar necesidades y actuar proactivamente, fortaleciendo la lealtad del cliente y optimizando recursos. La IA, por tanto, no es solo una herramienta tecnológica, sino un motor estratégico integral para la eficiencia, la innovación y el crecimiento sostenible.

5.3. Consideraciones éticas y de gobernanza de la IA

En la era digital actual, los sistemas de IA se han integrado progresivamente en diversos aspectos de la vida cotidiana, desde sistemas de apoyo a la toma de decisiones hasta vehículos autónomos. Esta creciente omnipresencia de la IA en múltiples campos ha suscitado importantes preocupaciones sobre su impacto potencial en la seguridad y autonomía humanas, especialmente en lo referente a la toma de decisiones justas y equitativas. Por consiguiente, se ha vuelto imperativo asegurar que las decisiones emanadas de tales sistemas sean imparciales y éticamente sólidas (Kattnig et al., 2024).

En la actualidad, la IA se manifiesta en una variedad creciente de aplicaciones, abarcando desde la automatización de tareas repetitivas en la industria manufacturera mediante sistemas ciberfísicos interconectados a través del Internet de las Cosas (IoT) (Duan et al., 2024) hasta la optimización de la gestión de datos en entornos industriales complejos (Devarajan et al., 2025) . En el sector de la salud, la IA se utiliza para mejorar la eficiencia en el análisis de imágenes médicas y en la toma de decisiones clínicas (BaniHani et al., 2024) . Esta expansión subraya la necesidad de comprender a fondo las implicaciones de la IA en diversos dominios.

En este contexto, la ética, la transparencia y la responsabilidad emergen como pilares fundamentales para la utilización de la IA. La ética en la IA no solo es crucial para evitar resultados discriminatorios y tratamientos injustos, sino que también se erige como un componente esencial para la promoción de la justicia social y los valores éticos (Kattnig et al., 2024). Asegurar un desarrollo y despliegue ético de la IA es primordial a medida que esta tecnología se vuelve más frecuente en la sociedad (V. Iyer et al., 2025).

La transparencia en los sistemas de IA se refiere al derecho de las personas a conocer cuándo una decisión política está respaldada por un sistema de IA y a comprender su funcionamiento. Esta transparencia es necesaria para la comprensión pública del posible rol social y político de los resultados basados en IA, garantizando así la equidad e inclusividad (Paolanti et al., 2024). Además, un enfoque basado en valores para la ética de la IA enfatiza la transparencia como uno de sus principios clave (V. Iyer et al., 2025).

La responsabilidad en la IA implica que individuos y organizaciones deben rendir cuentas por los resultados de los sistemas de IA. Esto abarca el establecimiento de estructuras de gobernanza claras, la realización de evaluaciones de impacto ético y la implementación de mecanismos de monitoreo continuo. La responsabilidad asegura que los desarrolladores y quienes despliegan la IA sean responsables de las decisiones y acciones de sus sistemas, fomentando la confianza y la innovación responsable (V. Iyer et al., 2025). El concepto de “IA responsable” denota el intento de encontrar maneras prácticas de abordar diversas cuestiones éticas y relacionadas. La responsabilidad es un concepto relacional, que a menudo se describe como un vínculo entre un sujeto y un objeto, es decir, determinar quién es responsable y de qué.

Diversas organizaciones internacionales han desarrollado marcos éticos para la IA con el objetivo de proporcionar directrices y principios para su desarrollo y uso responsable. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha elaborado recomendaciones que buscan promover una IA confiable, basada en valores y respetuosa de los derechos humanos. Estas directrices enfatizan la importancia de la transparencia, la rendición de cuentas y la mitigación de sesgos. De manera similar, la Organización de las Naciones

Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha publicado una Recomendación sobre la Ética de la IA. Este documento proporciona una guía regulatoria sistemática, basada en un enfoque global y multicultural, destinada a orientar a las empresas para que aborden de manera responsable el impacto de la IA en los seres humanos y la sociedad. La UNESCO también identifica la “Transparencia y explicabilidad” como uno de los principios clave para una IA confiable (Paolanti et al., 2024).

A pesar de estos esfuerzos, existen desafíos en la definición e implementación de la equidad en los sistemas de IA. El Acta de IA de la Unión Europea aborda aspectos de no discriminación, abarcando la equidad tanto de grupo como individual. Sin embargo, la falta de claridad en los marcos legales existentes agrava este problema. La equidad se menciona principalmente en los considerandos del Acta de IA, lo que diluye su importancia legal en comparación con los artículos vinculantes (Kattnig et al., 2024).

Las consideraciones éticas y de gobernanza son fundamentales para asegurar que la IA se desarrolle y utilice de manera responsable y en beneficio de la sociedad (V. Iyer et al., 2025; Paolanti et al., 2024). La ética, la transparencia y la responsabilidad son principios interconectados que deben guiar el ciclo de vida de los sistemas de IA. Los marcos éticos de organizaciones como la OCDE y la UNESCO proporcionan una base importante para la implementación de estos principios, aunque persisten desafíos en su aplicación práctica y en la definición de conceptos como la equidad. Un enfoque continuo y multidisciplinario es esencial para establecer estándares y fomentar futuros desarrollos en sistemas de IA justos y éticos (Kattnig et al., 2024).

La Tabla 3 sintetiza las consideraciones éticas y de gobernanza en IA. Aborda dimensiones clave como el Contexto y necesidad ética ante el impacto de la IA; la ética en IA para evitar discriminación; la transparencia sobre su funcionamiento; la responsabilidad por sus resultados (“IA responsable”); y los marcos de referencia internacionales (ej. OCDE) para guiar su uso. Finalmente, expone desafíos actuales como la dificultad en definir e implementar la equidad. Cada dimensión detalla principios e implicaciones para un desarrollo responsable.

Tabla 3

Consideraciones éticas y de gobernanza en IA

Dimensión Clave	Principio / Concepto fundamental	Aspectos relevantes / Implicaciones
Contexto y necesidad	Imperativo ético ante la creciente integración de IA y su impacto en autonomía, seguridad y equidad.	Asegurar decisiones imparciales y éticamente sólidas; abordar preocupaciones sobre el impacto humano.
Ética en IA	Base para evitar discriminación, injusticia y promover valores sociales.	Desarrollo y despliegue responsable; alineación con derechos humanos; prevención activa de sesgos algorítmicos.
Transparencia	Derecho a conocer y comprender el rol y funcionamiento de la IA en la toma de decisiones.	Necesaria para la comprensión pública, la evaluación de impacto, la equidad y la inclusividad; pilar de la confianza.
Responsabilidad	Individuos y organizaciones deben rendir cuentas por los resultados de los sistemas de IA ('IA responsable').	Requiere gobernanza clara, evaluaciones de impacto ético, monitoreo continuo; fomenta la confianza y la innovación responsable; asignación clara de responsabilidades (quién y de qué).
Marcos de referencia	Directrices de organizaciones internacionales (ej. OCDE, UNESCO) para guiar el desarrollo y uso responsable.	Promueven IA confiable basada en valores; enfatizan transparencia, rendición de cuentas, mitigación de sesgos; sirven como base para regulación y buenas prácticas.
Desafíos actuales	Dificultades en la definición e implementación práctica, especialmente del concepto de equidad.	Falta de claridad en marcos; necesidad de enfoques multidisciplinarios continuos para establecer estándares y medir conceptos éticos complejos.

Nota: Síntesis estructurada de los principios, marcos y desafíos clave relacionados con la ética y la gobernanza de la IA (Autores, 2025).

La omnipresencia creciente de la IA hace imperativa una sólida gobernanza ética para mitigar riesgos y asegurar decisiones justas. La ética, la transparencia y la responsabilidad son principios fundamentales e interconectados que deben guiar el desarrollo y despliegue de la IA, buscando prevenir la discriminación y asegurar la rendición de cuentas. Aunque marcos internacionales como los de la OCDE y UNESCO proporcionan directrices esenciales, persisten desafíos significativos en la implementación práctica, particularmente en la definición y aplicación efectiva de la equidad. Superar estos retos exige un compromiso continuo y multidisciplinario para establecer estándares que garanticen una IA responsable y beneficiosa para la sociedad.

CAPITULO 6

DATOS Y ANALÍTICA AVANZADA

The background features a light blue hexagonal grid pattern. In the center, a translucent, futuristic robotic hand is shown holding a human hand. The robotic hand is detailed with various mechanical components and sensors. The human hand is shown from the side, with fingers slightly curled. The overall aesthetic is clean and technological.

Datos y analítica avanzada

6.1. Datos como combustible de la TD

La TD contemporánea está intrínsecamente ligada a la capacidad organizacional para gestionar y capitalizar la explosión exponencial de información. Los datos, trascendiendo su rol histórico como mero registro operativo, se han erigido en un activo estratégico de primer orden, fundamental para la inteligencia de negocio, la innovación y la optimización de procesos. Sin embargo, el potencial inherente a estos vastos volúmenes de información solo se materializa a través de un enfoque deliberado que requiere estrategia, tecnología adecuada y capacidades analíticas avanzadas.

Hoy en día, los datos se han consolidado como el nuevo combustible que impulsa la TD en las organizaciones. La capacidad de recopilar, almacenar, analizar y actuar sobre vastos conjuntos de datos se ha convertido en un factor diferenciador clave para alcanzar ventajas competitivas sostenibles (Walter et al., 2021). En este contexto, la formulación e implementación de una estrategia de datos robusta se erige como un pilar fundamental para que las empresas puedan aprovechar plenamente el potencial de sus activos de información. Una estrategia de datos bien definida no solo establece la hoja de ruta para la gestión del ciclo de vida de los datos, desde su adquisición hasta su disposición, sino que también alinea las iniciativas de datos con los objetivos estratégicos del negocio (Walter et al., 2021).

A adopción estratégica de Big Data se revela como un elemento crucial para las organizaciones que buscan establecer una ventaja competitiva duradera. La capacidad de examinar y administrar grandes cantidades de datos facilita la identificación de nuevas vías de innovación y la optimización de las estrategias de mercado (Cherradi & El Haddadi, 2024a).

Para las PYMEs, la TD impulsada por una estrategia de datos sólida requiere el desarrollo de capacidades dinámicas que les permitan adaptar sus recursos y modelos de negocio a las oportunidades derivadas del análisis de datos (Liu et al., 2024). La integración de activos intangibles como el capital intelectual se

vincula directamente con la mejora del rendimiento empresarial y la consecución de una ventaja competitiva sostenible (Al-Moaid & Almarhdi, 2024). La TD en las PYMEs se manifiesta a través de acciones operacionales y estratégicas, siendo las primeras de menor riesgo y coste (Yu et al., 2022).

Dentro del panorama del Big Data y la analítica, existen conceptos clave que resultan esenciales para la configuración de una estrategia de datos eficaz. Los Data Lakes han emergido como arquitecturas de almacenamiento flexibles y escalables, diseñadas para albergar grandes volúmenes de datos heterogéneos, tanto estructurados como no estructurados, en su formato nativo (Bianchini et al., 2024; Cherradi & El Haddadi, 2024b, 2024a; El Haddadi et al., 2023; H. Wang et al., 2023). Esta capacidad de almacenar datos "tal cual" permite una exploración posterior y un descubrimiento de conocimiento más amplios, evitando las limitaciones impuestas por los esquemas rígidos de los sistemas tradicionales (Bianchini et al., 2024; Cherradi & El Haddadi, 2024b). Sin embargo, la mera existencia de un Data Lake no garantiza el valor; se requiere una gestión adecuada, incluyendo la definición de metadatos semánticos para facilitar la exploración y evitar que se convierta en un "pantano de datos" (Bianchini et al., 2024; El Haddadi et al., 2023; H. Wang et al., 2023). La implementación de sistemas de gestión de Data Lakes basados en modelos de temas puede mejorar la organización, el análisis y la clasificación automática de la información (Cherradi & El Haddadi, 2024a; El Haddadi et al., 2023).

En cuanto a la analítica, se distinguen varios niveles que aportan valor en diferentes etapas de la toma de decisiones. La analítica descriptiva se centra en comprender lo que ha sucedido en el pasado, utilizando datos históricos para identificar tendencias, patrones y anomalías (Benjelloun et al., 2023; Kortian et al., 2024; H. Wang et al., 2023). Por otro lado, la analítica predictiva emplea modelos estadísticos y de aprendizaje automático para pronosticar eventos futuros y evaluar la probabilidad de diferentes resultados (Benjelloun et al., 2023; Hsu et al., 2022; Kortian et al., 2024). Finalmente, la analítica prescriptiva va un paso más allá al recomendar acciones específicas para optimizar los resultados, basándose en los conocimientos obtenidos de la analítica predictiva y descriptiva (Kortian et al., 2024). Una estrategia de datos integral debe contemplar la aplicación de estos tres tipos de analítica para obtener una visión completa de la

situación, anticipar el futuro y tomar decisiones informadas (Benjelloun et al., 2023).

La adopción exitosa de una estrategia de datos no depende únicamente de la tecnología y los procesos; también requiere el fomento de una cultura impulsada por los datos dentro de la organización (Benjelloun et al., 2023; Hsu et al., 2022; Kortian et al., 2024). Esto implica promover la alfabetización de datos en todos los niveles, capacitar a los empleados para tomar decisiones basadas en evidencia y establecer mecanismos para la compartición y la colaboración en torno a los datos (Kortian et al., 2024; H. Wang et al., 2023).

Informes recientes de consultoras han destacado que, a pesar del creciente reconocimiento de la importancia de los datos, muchas organizaciones aún enfrentan desafíos significativos en la implementación de sus estrategias de datos y en la consolidación de una cultura data-driven (Ataei & Staegemann, 2023). Se estima que un porcentaje considerable de iniciativas de datos no logra entregar el valor esperado debido a la complejidad inherente a los proyectos de Big Data y a la falta de alineación entre la estrategia de datos y las necesidades del negocio (Ataei & Staegemann, 2023; Walter et al., 2021). Por lo tanto, es crucial que las empresas prioricen la inversión en las capacidades necesarias, incluyendo infraestructura, gestión de datos, habilidades analíticas y gobernanza, para garantizar el éxito de sus esfuerzos en la TD impulsada por los datos (Hsu et al., 2022; Kortian et al., 2024).

Los datos actúan como el combustible esencial para la TD, y su valor estratégico solo se materializa mediante una estrategia de datos robusta y alineada con los objetivos del negocio. La adopción de tecnologías como Big Data y arquitecturas flexibles como los Data Lakes, junto con la aplicación integral de analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva, son cruciales para extraer insights y optimizar decisiones. Sin embargo, el éxito trasciende la tecnología; requiere cultivar una cultura organizacional impulsada por los datos, desarrollar capacidades dinámicas y superar desafíos de implementación. La inversión focalizada en infraestructura, gestión, habilidades analíticas y gobernanza es indispensable para convertir los activos de información en una ventaja competitiva sostenible.

6.2. Casos de uso de analítica de datos de alto valor

La analítica de datos ha revolucionado la manera en que las empresas toman decisiones estratégicas, generando alto valor en áreas como marketing personalizado, optimización de operaciones, gestión de riesgos y generación de nuevos insights de negocio. A continuación, se presentan ejemplos recientes de empresas líderes que han destacado en estas áreas.

Empresas como Spotify y Sephora han demostrado cómo la analítica puede transformar la personalización. Spotify utiliza algoritmos avanzados para analizar el historial de escucha y comportamientos similares de otros usuarios, creando listas de reproducción como *Discover Weekly*, que parecen diseñadas específicamente para cada usuario. Por otro lado, Sephora aprovecha los datos recopilados a través de su programa de fidelidad para recomendar productos y rutinas de belleza personalizadas, maximizando la experiencia del cliente y aumentando la fidelidad hacia la marca (Opanasiuk, 2024). En 2025, esta tendencia se ha profundizado con el uso de IA para anticipar las necesidades y deseos del consumidor antes de que ellos mismos los identifiquen (Montjean, 2025).

En el ámbito operativo, Walmart y Coca-Cola han destacado por su uso innovador de la analítica. Walmart emplea análisis en tiempo real para ajustar inventarios y recomendar productos basados en tendencias locales, optimizando la cadena de suministro (Opanasiuk, 2024; TechDogs, 2024). Coca-Cola, mediante sus máquinas Freestyle, recopila datos sobre preferencias de consumo en tiempo real, lo que le permite ajustar ofertas regionales y gestionar inventarios con mayor precisión. En manufactura, el mantenimiento predictivo basado en IA está transformando las operaciones al prever fallos en equipos antes de que ocurran, reduciendo costos y tiempos muertos (TechDogs, 2024).

La gestión proactiva del riesgo ha sido posible gracias a herramientas avanzadas como las ofrecidas por Verisk Analytics y Moody's Analytics. Verisk utiliza modelos predictivos para evaluar riesgos en sectores como banca y manufactura, mientras que Moody's aplica algoritmos avanzados para analizar escenarios financieros complejos. Además, empresas como Allstate han implementado análisis masivos para ajustar precios competitivos basados en

patrones del cliente y acelerar el procesamiento de reclamos (PixelPlex, 2023). Estas aplicaciones permiten a las organizaciones identificar riesgos emergentes y mitigar daños potenciales antes de que ocurran.

Airbnb es un ejemplo emblemático en esta categoría. La empresa utiliza analítica avanzada para ajustar dinámicamente los precios según eventos locales y estacionalidad, maximizando ingresos para los anfitriones mientras mantiene tarifas competitivas para los viajeros. Además, analiza reseñas con técnicas sentimentales para identificar áreas problemáticas y mejorar la experiencia del usuario (Careerschool HR Solutions, 2024). En el sector minorista, Walmart emplea análisis predictivos para identificar patrones de compra y optimizar promociones específicas (Careerschool HR Solutions, 2024; Opanasiuk, 2024).

En 2025, la integración de IA y aprendizaje automático ha llevado estas prácticas a nuevos niveles. Empresas como Unilever están utilizando IA para analizar retroalimentación del cliente en tiempo real, ajustando estrategias rápidamente (Montjean, 2025; Opanasiuk, 2024). Los avances en analítica también están permitiendo decisiones instantáneas mediante herramientas como Tableau o Power BI, que simplifican datos complejos en visualizaciones claras y accionables (Careerschool HR Solutions, 2024; PixelPlex, 2023).

Estos casos demuestran cómo la analítica avanzada no solo mejora la eficiencia operativa o incrementa ventas, sino que también redefine las expectativas del cliente. Empresas líderes como Spotify, Walmart y Airbnb están marcando el camino hacia un futuro donde los datos son el motor principal del crecimiento estratégico.

6.3. Privacidad y seguridad de datos como imperativo

La economía digital contemporánea se sustenta en la generación y el análisis masivo de datos, convirtiendo la información en un activo de valor incalculable pero también en una fuente significativa de riesgo. La ubicuidad de las tecnologías digitales y la escala sin precedentes del procesamiento de información personal han intensificado las amenazas a la privacidad individual y la seguridad colectiva. En este complejo escenario, la protección rigurosa de los

datos trasciende la mera conformidad técnica; se consolida como un pilar estratégico esencial para la confianza y la sostenibilidad organizacional.

En la era digital actual, la privacidad y la seguridad de los datos han trascendido la categoría de buenas prácticas para convertirse en un imperativo fundamental para cualquier organización que maneje información personal (Abouahmed et al., 2024). La proliferación de tecnologías y la vasta cantidad de datos que se generan y procesan diariamente han incrementado significativamente los riesgos para la privacidad de los individuos (Mladinić et al., 2023). En este contexto, el cumplimiento normativo, ejemplificado por regulaciones como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea y la Ley de Privacidad del Consumidor de California (CCPA), no es solo una obligación legal, sino una necesidad para salvaguardar los derechos de los ciudadanos y construir una relación de confianza con los usuarios (Mladinić et al., 2023; Natamiharja & Setiawan, 2024; Revenco & Collet, 2023).

El GDPR, que entró en vigor en 2018, establece un marco legal robusto para la protección de los datos personales dentro del Espacio Económico Europeo (EEE) y también se aplica a organizaciones fuera de este que procesan datos de residentes europeos (Mladinić et al., 2023; Natamiharja & Setiawan, 2024). Sus principios fundamentales, como la licitud, la lealtad, la transparencia, la limitación de la finalidad, la minimización de los datos, la exactitud, la limitación del plazo de conservación, la integridad, la confidencialidad y la rendición de cuentas, sientan las bases para una gestión responsable de la información personal (Henriksen-Bulmer et al., 2022; Mladinić et al., 2023; Natamiharja & Setiawan, 2024). La exigencia de obtener el consentimiento explícito para el procesamiento de datos, el derecho de los individuos a acceder, rectificar, suprimir y oponerse al tratamiento de sus datos, y la obligación de implementar medidas de seguridad técnicas y organizativas adecuadas son pilares esenciales de esta regulación (Abouahmed et al., 2024; Henriksen-Bulmer et al., 2022).

Más allá del cumplimiento legal, la gestión ética de los datos es crucial para fomentar la confianza y la sostenibilidad a largo plazo (Mladinić et al., 2023; Wibowo et al., 2024). Esto implica ir más allá de los requisitos mínimos establecidos por las leyes y adoptar una cultura de privacidad en toda la

organización. La implementación de "privacidad desde el diseño y por defecto" asegura que la protección de datos se integre en todas las etapas del desarrollo de productos y servicios (Revenco & Collet, 2023; Taylor et al., 2024). Realizar Evaluaciones de Impacto en la Protección de Datos (DPIAs) es un paso fundamental para identificar y mitigar los riesgos potenciales para la privacidad antes de que ocurran (Corrales Compagnucci et al., 2023). Estas evaluaciones permiten a las organizaciones no solo demostrar su cumplimiento, sino también tomar decisiones informadas sobre cómo procesar los datos de manera segura y ética (Corrales Compagnucci et al., 2023).

Organizaciones como la Asociación Internacional de Profesionales de la Privacidad (IAPP) y el Proyecto de Seguridad de Aplicaciones Web Abiertas (OWASP) ofrecen valiosas guías y mejores prácticas para la privacidad y la seguridad de los datos (aunque la información específica de estas guías no se detalla en las fuentes proporcionadas). La IAPP, por ejemplo, proporciona certificaciones y recursos para profesionales de la privacidad, mientras que OWASP se centra en la seguridad de las aplicaciones web, ofreciendo herramientas y metodologías para proteger los datos contra vulnerabilidades (Taylor et al., 2024). La adopción de estándares como ISO 27001, complementado con ISO 27701 para la gestión de la información de privacidad, también puede fortalecer las capacidades de gestión de datos de una organización (Taylor et al., 2024).

La privacidad y la seguridad de los datos son elementos inseparables de una gestión empresarial responsable en la era digital. El cumplimiento normativo, impulsado por regulaciones como el GDPR y la CCPA, junto con un compromiso genuino con la gestión ética de los datos y la adopción de las mejores prácticas recomendadas por organizaciones especializadas, no solo protege a los individuos, sino que también fortalece la reputación, la confianza del cliente y la sostenibilidad a largo plazo de las organizaciones (Mladinić et al., 2023; Wibowo et al., 2024). Ignorar estos imperativos puede acarrear graves consecuencias legales, financieras y de reputación.

En la gestión empresarial digital actual, la privacidad y la seguridad de los datos se consolidan como imperativos fundamentales, no solo buenas prácticas. Ante

los crecientes riesgos asociados a la vasta generación de información personal, el cumplimiento estricto de normativas como GDPR es una obligación legal y una base esencial para la confianza del usuario, sustentado en principios claros y derechos individuales. Sin embargo, la gestión responsable exige ir más allá, adoptando un enfoque ético proactivo con metodologías como “Privacidad desde el Diseño” y Evaluaciones de Impacto (DPIAs). Apoyarse en estándares y mejores prácticas reconocidas fortalece las capacidades organizacionales.

La Tabla 4 detalla los imperativos de la privacidad y seguridad de datos. Establece la privacidad y seguridad como un Imperativo fundamental obligatorio para mitigar riesgos y construir confianza. Señala el cumplimiento normativo (ej. GDPR) como marco legal. Promueve la gestión ética de datos más allá de la ley, adoptando una cultura de privacidad (“privacy by design”). Recomienda fortalecer capacidades mediante Mejores prácticas y estándares (ej. ISO 27001). Se señala finalmente la fortaleza de la integración y sus beneficios, muestra cómo su manejo conjunto protege individuos y genera valor organizacional (reputación, sostenibilidad).

Tabla 4
Imperativos de la privacidad y seguridad de datos

Componente clave	Descripción / relevancia	Elementos específicos / prácticas clave
Imperativo fundamental	La privacidad y seguridad de datos ya no son opcionales, sino obligatorias para cualquier organización. Esenciales para mitigar riesgos (financieros, legales, reputacionales) y construir confianza.	Salvaguarda de derechos individuales; prevención de daños; base para la relación con el usuario; necesidad ante la proliferación de datos y tecnologías.
Cumplimiento normativo	Adherencia a regulaciones clave (ej. GDPR, CCPA) es una obligación legal y un marco para la gestión responsable de datos personales.	Aplicación de principios fundamentales (licitud, transparencia, minimización, etc.); respeto a los derechos del titular (acceso, rectificación, supresión); obtención de consentimiento válido; implementación de medidas de seguridad adecuadas.
Gestión ética de datos	Ir más allá del cumplimiento legal, adoptando una cultura organizacional de privacidad. Crucial para la confianza y sostenibilidad a largo plazo.	Implementación de "Privacidad desde el diseño y por defecto"; realización proactiva de Evaluaciones de Impacto en la Protección de Datos (DPIAs) para identificar y mitigar riesgos.
Mejores prácticas y estándares	Fortalecimiento de capacidades mediante la adopción de guías de organizaciones especializadas (ej. IAPP, OWASP) y estándares internacionales (ej. ISO 27001/27701).	Uso de marcos reconocidos para la gestión de la seguridad y la privacidad; aplicación de metodologías para proteger aplicaciones y sistemas; certificación de procesos.
Integración y beneficios	Privacidad y seguridad son elementos inseparables de una gestión responsable. Su manejo	Fortalecimiento de la reputación corporativa; aumento de la confianza del cliente; garantía de sostenibilidad

conjunto protege a individuos y operativa y de negocio a largo plazo; genera valor para la organización. evitación de sanciones y consecuencias negativas.

Nota: Componentes, principios y prácticas clave que subrayan la privacidad y seguridad de los datos como un imperativo en la era digital (Autores, 2025).

La privacidad y seguridad de los datos se erigen como imperativos fundamentales e inseparables en la gestión empresarial digital, trascendiendo las buenas prácticas para convertirse en obligaciones estratégicas y éticas. El cumplimiento riguroso de normativas como GDPR es esencial para salvaguardar derechos y generar confianza, pero una gestión verdaderamente responsable exige ir más allá. Esto implica adoptar una cultura ética proactiva, incorporando la "privacidad desde el diseño" y realizando DPIAs, además de fortalecer las capacidades mediante estándares y mejores prácticas reconocidas. Este enfoque integral no solo mitiga riesgos legales y reputacionales, sino que también construye valor sostenible al fomentar la confianza del cliente y asegurar la viabilidad a largo plazo.

CAPITULO 7

OTRAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS CLAVE

A hand holding a robotic arm. The hand is on the left, palm up, and the robotic arm is on the right, reaching towards the hand. The background is a light blue hexagonal pattern.

Otras tecnologías disruptivas clave

7.1. IoT (Internet de las Cosas)

La progresiva integración del mundo físico al dominio digital se materializa a través del Internet de las Cosas (IoT), una red expansiva que interconecta objetos cotidianos y sistemas industriales mediante internet. Estos dispositivos, dotados de sensores y capacidad de comunicación, recopilan y transmiten continuamente datos sobre su estado o entorno, generando una visibilidad sin precedentes. A diferencia de arquitecturas previas, el IoT se caracteriza por la conectividad directa de sus nodos y una escala masiva, habilitando una miríada de aplicaciones transformadoras que abarcan desde la optimización industrial hasta la gestión inteligente de ciudades.

El IoT se refiere a la red de objetos físicos interconectados a través de internet (F. Iqbal et al., 2023). Estos objetos están equipados con sistemas embebidos que les permiten recopilar datos, procesarlos y enviarlos a otros dispositivos. A diferencia de las redes de sensores inalámbricos, donde los sensores se conectan a un nodo central que a su vez se conecta a internet, los dispositivos IoT tienen conectividad directa a internet, siendo esta la principal distinción entre ambas tecnologías. El objetivo fundamental del IoT es conectar elementos relativamente simples a la red, como sensores de temperatura. Estos dispositivos suelen tener recursos limitados en términos de almacenamiento, capacidad de cómputo y batería. Una definición más amplia del IoT abarca tanto objetos físicos como virtuales que pueden ser identificados y conectados a internet (F. Iqbal et al., 2023).

Una de las características clave del IoT es su interconectividad. Los dispositivos IoT necesitan estar conectados a internet para permanecer accesibles en todo momento y desde cualquier ubicación (F. Iqbal et al., 2023). Esta conectividad se establece a través de diversas redes heterogéneas que soportan la comunicación y el intercambio de información entre humanos y máquinas mediante protocolos predefinidos. La enorme escala es otra característica fundamental, con un número de dispositivos IoT que crece rápidamente y se

espera que alcance los 29.3 mil millones en los próximos años, superando ampliamente la población humana mundial (Ferreira et al., 2025; F. Iqbal et al., 2023).

La necesidad de que los dispositivos IoT estén conectados a internet para su accesibilidad desde cualquier ubicación subraya la importancia de la interconectividad. La diversidad de fabricantes y la falta de estándares uniformes generan una gran heterogeneidad en términos de capacidades y requisitos, influenciada también por la variedad de casos de uso. La capacidad de los dispositivos IoT para adaptarse a los cambios en su entorno, como alternar entre modos de conexión y suspensión, resalta su naturaleza dinámica (F. Iqbal et al., 2023).

Esta proliferación exige redes con una gran capacidad y la adopción de protocolos como IPv6 para la disponibilidad de más direcciones IP. Como ya se señaló, la heterogeneidad es también un rasgo distintivo, ya que los dispositivos IoT son fabricados por diversos proveedores sin un estándar específico, lo que resulta en una gran variedad de capacidades, formas de comunicación y transporte de datos, adaptándose a diferentes casos de uso con requisitos muy distintos. Finalmente, el cambio dinámico es esencial, ya que los dispositivos IoT recopilan datos de un entorno en constante modificación y deben adaptarse a estos cambios, alterando sus estados de conexión según sea necesario (F. Iqbal et al., 2023).

En cuanto a su arquitectura, a pesar de la creciente diversidad de modelos propuestos, no existe un modelo de referencia único para el IoT. Sin embargo, una arquitectura típica comprende tres capas principales: aplicación, red y percepción. Para facilitar la transferencia de datos desde la capa de percepción, que incluye sensores físicos, se utilizan diversas tecnologías como Wi-Fi, 3G, RFID y GSM. En términos de comunicación, los protocolos del IoT se pueden clasificar generalmente en tres categorías: Servidor a Servidor (S2S), Dispositivo a Dispositivo (D2D) y Dispositivo a Servidor (D2S). Estas comunicaciones requieren métodos de procesamiento de datos adaptados a las necesidades específicas de cada aplicación, incluyendo analítica en el borde, análisis de flujo y análisis de IoT en la base de datos (Lan, 2023).

La capacidad de generar y procesar datos en tiempo real es una de las mayores fortalezas del IoT. Los sensores y otros dispositivos recopilan información del entorno de manera continua, permitiendo la monitorización y la toma de decisiones casi instantáneas (Pathare & Sethi, 2024). Esta información en tiempo real es crucial para optimizar la eficiencia operativa en diversos sectores. En la industria, por ejemplo, el IoT permite una mayor flexibilidad en los procesos, mejora la calidad y la eficiencia, lo que se traduce en un mejor rendimiento general y una reducción de actividades improductivas (Devarajan et al., 2025). En el sector energético, las soluciones habilitadas por IoT mejoran la fiabilidad y la eficiencia operativa al permitir a las empresas de servicios públicos monitorear y controlar la generación de energía renovable en tiempo real. La recopilación y el análisis precisos y oportunos de datos facilitan la toma de decisiones informadas y la gestión eficaz de los recursos energéticos (Pathare & Sethi, 2024).

La Figura 9, ilustra un ecosistema industrial avanzado donde maquinaria física está interconectada mediante el Internet de las Cosas Industrial (IIoT). Representa la captura y transmisión en tiempo real de datos a través de sensores y dispositivos conectados, visualizados en pantallas y sistemas digitales. Para la industria, esta capacidad es transformadora, permitiendo una optimización sin precedentes de la producción, mantenimiento predictivo, mayor eficiencia operativa y decisiones basadas en evidencia. Para la sociedad, el IIoT impulsa la competitividad económica, posibilita entornos de trabajo más seguros a través del monitoreo remoto y contribuye potencialmente a procesos productivos más sostenibles y eficientes energéticamente.

Figura 9

Flujo de datos inteligente: La potencia del IoT industrial



Nota: Visualización conceptual generada mediante IA a partir de una descripción detallada (Autores, 2025).

Las tecnologías del IoT ofrecen un nuevo nivel de interacción entre el mundo digital y el físico, con potencial transformador en diversos sectores. En el contexto de la cadena de suministro agroalimentaria, el IoT permite la recopilación e intercambio de datos, mejorando la transparencia y la eficiencia (Hasan et al., 2024). Asimismo, en la manufactura inteligente, el IoT facilita la digitalización y la comunicación masiva de sistemas ciberfísicos, aunque la heterogeneidad de protocolos de comunicación plantea desafíos de interoperabilidad. A pesar de estos retos, la implementación de plataformas de internet industrial busca crear entornos colaborativos mediante la interoperabilidad entre diversos activos, incluyendo la nube, humanos y sistemas ciberfísicos (Martínez-Gutiérrez et al., 2023).

El IoT también impulsa la creación de nuevos servicios y modelos de negocio (Lan, 2023). La interconexión de objetos y la disponibilidad de grandes cantidades de datos abren la puerta a servicios innovadores en áreas como ciudades inteligentes, agricultura de precisión, telemedicina y manufactura inteligente (F. Iqbal et al., 2023). La combinación de la IA con las capacidades de detección del IoT (AIoT) está generando aplicaciones empresariales conscientes del contexto y servicios inteligentes en sectores como la salud y la gestión del tráfico (Huang et al., 2022). Además, el IoT facilita servicios relacionados con la comunicación, como el intercambio de información para servicios colaborativos, la conectividad de usuarios para redes globales y la descarga de datos a servidores en la nube para mejorar la capacidad de cómputo (Lan, 2023).

El impacto estratégico del IoT es significativo, considerándose un pilar fundamental de la TD en múltiples industrias. Su adopción está impulsando la manufactura inteligente y la implementación de iniciativas como la Industria 4.0. El IoT tiene el potencial de mejorar la transparencia y la eficiencia en las cadenas de suministro, facilitando una mejor toma de decisiones y aumentando la confianza del consumidor (Hasan et al., 2024).

Entre los casos de uso recientes del IoT, se destacan las aplicaciones en el sector de la energía renovable para el control y la monitorización de la generación y la medición neta (Pathare & Sethi, 2024). En el ámbito de la salud,

se están desarrollando soluciones para la detección de tráfico malicioso y el análisis del comportamiento humano mediante redes neuronales habilitadas por IoT para mejorar la ciberseguridad hospitalaria (ALmojel & Mishra, 2024).

En la industria, se están implementando sistemas de gestión de datos industriales asistidos por IoT para la monitorización en línea y el control inteligente de la producción (Devarajan et al., 2025). Incluso en sistemas legados, se está explorando la integración de la IA a través de arquitecturas IoT cognitivas para mejorar la precisión de las predicciones, como la hora estimada de llegada de buques en la gestión del tráfico marítimo (Valero et al., 2021). Otros ejemplos incluyen el seguimiento y la monitorización de contenedores de carga multimodal utilizando tecnologías 5G e IoT (Falcitelli et al., 2024), y el desarrollo de sistemas para la evaluación de la idoneidad de la tierra basados en IoT (Mohammad El-Basioni & Abd El-Kader, 2024). La creciente prevalencia del IoT en diversos aspectos de la vida cotidiana subraya su importancia como tecnología transformadora con un vasto potencial para el futuro (Fereira et al., 2025).

El IoT se consolida como una tecnología transformadora que redefine la interacción entre el mundo físico y digital mediante la interconexión masiva de objetos. Su capacidad para generar y procesar datos en tiempo real es fundamental para optimizar la eficiencia operativa, mejorar la toma de decisiones y fomentar la innovación en diversos sectores como la industria, energía, salud y logística. A pesar de la heterogeneidad de dispositivos y arquitecturas, el IoT impulsa nuevos modelos de negocio y servicios, especialmente al combinarse con IA. Se erige como un pilar estratégico de la TD y la Industria 4.0, con un vasto potencial para mejorar procesos, aumentar la transparencia y generar valor económico y social significativo.

7.2. Blockchain

En el panorama de la TD, la gestión segura, transparente y auditable de la información y las transacciones representa un desafío persistente para los modelos centralizados tradicionales. Como respuesta innovadora, la tecnología blockchain emerge proponiendo una base digital disruptiva fundamentada en la

descentralización, la criptografía avanzada y mecanismos de consenso distribuido. Este enfoque arquitectónico radicalmente distinto no solo sustenta el funcionamiento de las criptomonedas, sino que establece un nuevo paradigma para garantizar la integridad, inmutabilidad y trazabilidad de los datos, con profundas implicaciones estratégicas y operativas para una diversidad creciente de sectores empresariales y gubernamentales.

La tecnología blockchain ha emergido como una infraestructura digital revolucionaria, extendiendo su potencial mucho más allá del ámbito de las criptomonedas. Sus características fundamentales de seguridad, transparencia y trazabilidad la posicionan como una herramienta estratégica para diversas aplicaciones empresariales y gubernamentales (Al Ketbi et al., 2021; Masa'deh et al., 2024; Naderi & Tian, 2022; Prux et al., 2021). La seguridad en blockchain se fundamenta en la criptografía, donde cada transacción genera una clave única y se valida a través de una red distribuida, garantizando la inalterabilidad de los registros (Prux et al., 2021). Esta naturaleza descentralizada, donde la información se almacena simultáneamente en múltiples nodos, y los mecanismos de consenso para verificar las transacciones, fortalecen la protección contra amenazas y actividades fraudulentas (Alabaddi et al., 2023).

La inmutabilidad de la información registrada en la cadena de bloques, inherente a su diseño descentralizado, ofrece una capa adicional de seguridad al proteger los datos contra alteraciones no autorizadas. Los mecanismos de consenso, que requieren la verificación de las transacciones por múltiples nodos en la red antes de su inclusión en un bloque, refuerzan aún más esta característica de integridad (Alabaddi et al., 2023) . Esta robustez frente a la manipulación convierte a blockchain en una tecnología idónea para entornos donde la confianza y la seguridad de los datos son primordiales, como en el registro de activos financieros o la gestión de identidades digitales (Prux et al., 2021).

La transparencia en blockchain se refiere a la visibilidad de las transacciones registradas en un libro de contabilidad distribuido (Alabaddi et al., 2023). Si bien el contenido específico de una transacción puede estar cifrado, su existencia y el historial de movimientos son generalmente accesibles para los participantes autorizados de la red. Esta característica fomenta la confianza y la rendición de

cuentas, ya que las acciones quedan registradas de forma auditable (Prux et al., 2021). La trazabilidad, por su parte, permite rastrear el origen y el recorrido de la información o los activos a lo largo de toda la cadena de bloques. Esta capacidad es crucial para aplicaciones como la gestión de la cadena de suministro, donde se puede verificar la procedencia de los productos y seguir su trayectoria hasta el consumidor final (Damoska Sekuloska & Erceg, 2022; Masa'deh et al., 2024).

Más allá de la seguridad, la capacidad de blockchain para proporcionar trazabilidad se ha destacado como un beneficio significativo en diversas industrias. La naturaleza secuencial y enlazada de los bloques, junto con las marcas de tiempo y los identificadores únicos de las transacciones, permiten rastrear el origen y el movimiento de bienes e información a lo largo de las cadenas de suministro. Esta transparencia en la procedencia y el historial de los datos puede mitigar significativamente el riesgo de falsificación y mejorar la rendición de cuentas en procesos empresariales y gubernamentales (Alabaddi et al., 2023).

La versatilidad de la tecnología blockchain se evidencia en su creciente adopción en sectores como la salud, donde facilita el intercambio seguro de información médica, y en la gestión de la energía, permitiendo el comercio descentralizado. Además, se están explorando activamente marcos de control de seguridad específicos para la tecnología blockchain, reconociendo la necesidad de estándares que aborden sus riesgos y desafíos particulares (Al Ketbi et al., 2021). La evolución hacia la Web3 también se apoya en blockchain, transformando la confianza digital en una "verdad digital" inherente a la tecnología (Schmück et al., 2025).

Más allá de las criptomonedas, blockchain encuentra aplicaciones significativas en la gestión de la cadena de suministro. Su capacidad para proporcionar transparencia y trazabilidad mejora la eficiencia, reduce el fraude y aumenta la confianza entre los participantes (Masa'deh et al., 2024). En el sector agroalimentario, por ejemplo, blockchain permite a los consumidores conocer el origen, las condiciones de producción y el recorrido de los alimentos, asegurando la calidad y previniendo actividades fraudulentas (Damoska Sekuloska & Erceg, 2022). También se ha explorado su uso en la cadena de suministro farmacéutica

para garantizar la autenticidad de los medicamentos (Uddin et al., 2021). En la identidad digital, blockchain ofrece soluciones para una gestión más segura y autónoma de la información personal. Permite la creación de identidades auto-soberanas, donde los individuos tienen el control de sus propios datos y deciden con quién compartirlos, mejorando la privacidad y la seguridad en las interacciones digitales (Sedlmeir et al., 2022).

El impacto estratégico de blockchain radica en su potencial para rediseñar procesos, fomentar la colaboración y crear nuevos modelos de negocio (Masa'deh et al., 2024; Prux et al., 2021). En el ámbito gubernamental, se ha investigado su aplicación en la contabilidad pública para aumentar la transparencia, la seguridad y el control de las transacciones financieras (Prux et al., 2021). La implementación de blockchain en sistemas de votación electrónica (e-voting) también se considera para mejorar la seguridad y la transparencia de los procesos electorales (Ainur et al., 2024).

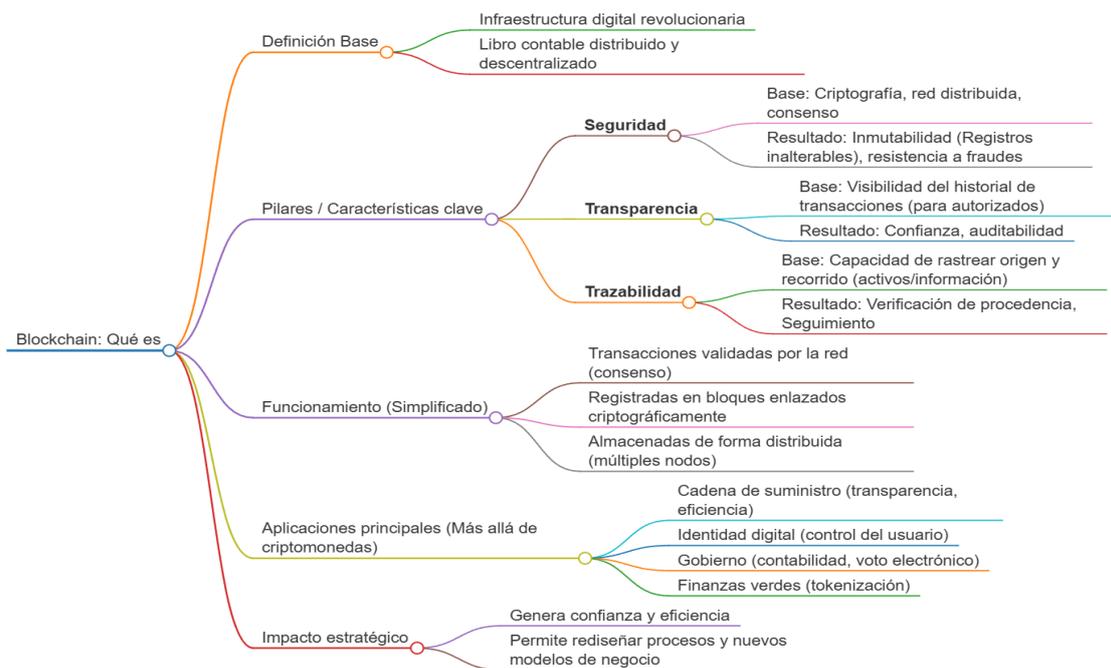
Casos de uso recientes incluyen su aplicación en la gestión de la cadena de suministro en puertos marítimos, mejorando la eficiencia y la seguridad de las operaciones logísticas (Durán et al., 2024). Asimismo, se está explorando su rol en la financiación verde, facilitando la inversión en proyectos sostenibles mediante la tokenización de activos verdes y la mejora de la transparencia en la información sobre emisiones de carbono (Naderi & Tian, 2022). La adopción de blockchain en diversos sectores continúa en expansión, impulsada por su capacidad para ofrecer soluciones innovadoras a problemas existentes relacionados con la confianza, la eficiencia y la seguridad de la información (Al Ketbi et al., 2021).

Blockchain se define como una infraestructura digital revolucionaria que opera como un libro contable distribuido y descentralizado. Su valor fundamental radica en la combinación única de seguridad (basada en criptografía y consenso, garantizando inmutabilidad), transparencia (permitiendo la visibilidad y auditoría de transacciones entre participantes autorizados) y trazabilidad (facilitando el seguimiento del origen y recorrido de activos o información). Más allá de su asociación inicial con las criptomonedas, el potencial estratégico de blockchain reside en su capacidad para rediseñar procesos, fomentar la confianza y mejorar

la eficiencia y seguridad en diversas aplicaciones, como la gestión de cadenas de suministro, la identidad digital y nuevos modelos de negocio.

La Figura 10 ofrece un mapa conceptual detallado sobre Blockchain, definiéndolo como una infraestructura digital basada en un libro contable distribuido y descentralizado. Destaca sus pilares fundamentales: la seguridad, que proporciona registros inmutables y resistencia al fraude mediante criptografía y consenso; la transparencia, que permite visibilidad del historial generando confianza y auditabilidad; y la Trazabilidad, que facilita el rastreo del origen y recorrido de activos o información. Describe su funcionamiento simplificado, basado en transacciones validadas por la red y registradas en bloques enlazados. Expone aplicaciones clave más allá de las criptomonedas, como la optimización de la cadena de suministro, la gestión de identidad digital, usos en gobierno (contabilidad, voto electrónico) y finanzas verdes. Para la sociedad, esto implica mayor confianza, reducción de fraudes, procesos más eficientes y transparentes, potencial para empoderar a ciudadanos con control sobre su identidad y fomentar sistemas más justos e inclusivos. Estratégicamente, Blockchain genera confianza y eficiencia, permitiendo rediseñar procesos y modelos de negocio.

Figura 10
Blockchain: Concepto, características y aplicaciones clave



Nota: Síntesis de la definición, características fundamentales, funcionamiento básico y aplicaciones clave de la tecnología blockchain (Autores, 2025).

La tecnología Blockchain se consolida como una infraestructura digital revolucionaria con un impacto estratégico. Su arquitectura, basada en un libro contable distribuido y descentralizado, ofrece una combinación única de seguridad criptográfica, transparencia auditable y trazabilidad inmutable. Estas características intrínsecas generan confianza y eficiencia, habilitando aplicaciones transformadoras en sectores como la cadena de suministro, la gestión de identidad digital, las finanzas verdes y la gobernanza pública. Al permitir el rediseño de procesos y la creación de nuevos modelos de negocio basados en la integridad y la colaboración, Blockchain no solo optimiza operaciones existentes, sino que actúa como un catalizador fundamental para una mayor seguridad y rendición de cuentas en el ecosistema digital global.

7.3. Realidad aumentada/virtual (RA/RV)

Las tecnologías inmersivas, principalmente la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA), están catalizando una notable transformación al converger con áreas funcionales clave como la capacitación, el marketing y el diseño de productos. Al superar las limitaciones de las interfaces bidimensionales tradicionales, estas herramientas ofrecen formas radicalmente nuevas de interactuar con la información, simular entornos complejos y visualizar conceptos abstractos o productos aún no existentes. Esta capacidad única para fusionar los mundos físico y digital está impulsando la innovación estratégica en diversos sectores, generando eficiencias operativas, experiencias de cliente más ricas y procesos creativos optimizados, cuyo impacto y aplicaciones recientes justifican un análisis profundo.

La convergencia de las experiencias inmersivas, la capacitación avanzada, el marketing innovador y el diseño de productos está marcando una transformación estratégica en diversos sectores (Kaya et al., 2023). Las tecnologías de RV y RA están desempeñando un papel fundamental en la creación de estas nuevas dinámicas, ofreciendo impacto estratégico y generando casos de uso recientes con resultados prometedores (Mohamed & Sicklinger, 2022).

En el ámbito de la capacitación, la RV y la RA proporcionan entornos simulados que permiten a los usuarios adquirir habilidades prácticas de manera segura y

eficiente. Como se ha investigado, la capacitación basada en realidad mixta (RM) aplicada a tareas de ensamblaje manual tiene como objetivo proporcionar una comprensión integral a investigadores y profesionales del sector industrial. Aunque la eficiencia en términos de costos y tiempo en la creación de estos entornos aún necesita mayor evaluación, el uso de modelos CAD existentes podría optimizar los flujos de trabajo (Daling & Schlittmeier, 2024).

La integración de RA y RV está transformando la capacitación en diversas industrias al ofrecer métodos de aprendizaje más intuitivos y eficientes. Los manuales en papel tradicionales a menudo son difíciles de interpretar y pueden generar errores debido a información ambigua, pero la RA puede presentar información como réplicas virtuales directamente sobre los objetos relevantes, facilitando la comprensión (Daling & Schlittmeier, 2024). En el ámbito del ensamblaje, la RV permite la simulación de procesos en entornos seguros y atractivos, guiando a los trabajadores a su propio ritmo. La comparación de diferentes plataformas y formatos de presentación de RA y RV es un paso importante para profundizar la confianza en su implementación práctica.

En el sector de la salud, la RV se aplica en el entrenamiento simulado para cirugías artroscópicas, demostrando el potencial de estas tecnologías en la educación profesional (Frizziero et al., 2023). Además, más allá del entrenamiento quirúrgico, la realidad aumentada (RA) facilita la visualización de información compleja al superponer réplicas virtuales directamente sobre los objetos de estudio, lo que mejora la comprensión en áreas como la anatomía.

El periodismo inmersivo, utilizando la RV, se ha convertido en un formato atractivo para difundir noticias culturales, favoreciendo la inmersión del usuario. El Lab de RTVE en España es un referente en el uso de formatos y contenidos innovadores en RV para promocionar la cultura (Sánchez Gonzales & Benítez Gutiérrez, 2021).

Asimismo, el periodismo de marca, que emplea técnicas periodísticas para contar historias corporativas, se beneficia de formatos inmersivos para optimizar la reputación y conectar directamente con audiencias segmentadas (Sánchez Gonzales & Benítez Gutiérrez, 2021). En el sector del enoturismo, bodegas están utilizando la RV para ofrecer catas virtuales, eliminando barreras geográficas y

acercando la enología al consumidor final de manera innovadora (Zamarreño Aramendia et al., 2021). La realidad aumentada también se presenta como una herramienta poderosa en el marketing, como se evidencia en su aplicación en el sector del batik malayo para mejorar el rendimiento del marketing (Mardatillah et al., 2024).

En el ámbito del diseño y el marketing, la RA se ha posicionado como una herramienta poderosa. Permite visualizar productos en el entorno real del consumidor antes de la compra, mejorando la experiencia y reduciendo la incertidumbre (Mardatillah et al., 2024). La adopción temprana de tecnologías de RV/RA en las aplicaciones de diseño se considera vital, ya que pueden optimizar el tiempo, el esfuerzo y los costos en las estrategias de marketing (Mohamed & Sicklinger, 2022). La evaluación de prototipos virtuales mediante RA, incorporando seguimiento de manos y retroalimentación háptica, también influye significativamente en el proceso de diseño de productos (Agost et al., 2024).

El diseño de productos con la RV y la RA ofrece nuevas formas de visualizar y evaluar prototipos. La reconstrucción virtual de proyectos arquitectónicos no construidos permite el análisis detallado y abre nuevas posibilidades para la arquitectura y el diseño de experiencias inmersivas (Aparicio Pérez & Del Blanco García, 2022). La RA se utiliza para la visualización situada en la toma de decisiones relacionadas con el diseño (Frizziero et al., 2023). La capacidad de percibir las características del diseño en entornos de interacción novedosos, comparando imágenes renderizadas, rotación en 360°, RA, RV inmersiva y no inmersiva, e interacción con productos reales, subraya el valor de estas tecnologías en las etapas iniciales del desarrollo de productos (Agost et al., 2024). El desarrollo de un currículo educativo integrado de RV/RA para estudiantes de diseño de diversas disciplinas también destaca la importancia de estas tecnologías en la formación de futuros diseñadores (Mohamed & Sicklinger, 2022).

Estratégicamente, la adopción de experiencias inmersivas en estos campos permite a las organizaciones diferenciarse, mejorar la eficiencia en la capacitación, crear campañas de marketing más impactantes y optimizar el proceso de diseño y evaluación de productos (Sánchez Gonzales & Benítez

Gutiérrez, 2021; Zamarreño Aramendia et al., 2021). Sin embargo, es crucial garantizar que el conocimiento sobre estas tecnologías se entregue de manera certificada, considerando la responsabilidad ética y profesional de los diseñadores (Mohamed & Sicklinger, 2022). La investigación continua es fundamental para explorar el potencial completo de las experiencias inmersivas y su impacto estratégico en diversos sectores (Zamarreño Aramendia et al., 2021).

En el sector educativo, la aplicación de RA, metaverso y RV ha experimentado un aumento significativo en el número de publicaciones y citas en los últimos años, lo que refleja un creciente interés en estas tecnologías. Estas tecnologías ofrecen entornos de aprendizaje interactivos que facilitan una comprensión más profunda y superan las barreras de tiempo y lugar. La tendencia actual se dirige hacia el uso de múltiples contenidos tecnológicos en los materiales de enseñanza, particularmente en la educación superior, lo que subraya la necesidad de formar más expertos en estas áreas (Kaya et al., 2023).

En el turismo, la RV se utiliza estratégicamente para ofrecer tours virtuales inmersivos de habitaciones de hotel en 360 grados. La RA se utiliza para mejorar notablemente la experiencia del hotel, como la innovadora del Holiday Inn que permite a los clientes ver representaciones virtuales de celebridades en las mismas instalaciones (Solakis et al., 2024).

En el metaverso, la RV posibilita que los usuarios vivan experiencias inmersivas en servicios y aplicaciones, además de crear contenido hiperrealista (C. Wang et al., 2024). Esta inmersión puede abarcar desde la participación en eventos virtuales hasta la colaboración en proyectos (Kaya et al., 2023). La IA juega un rol crucial al aplicarse en dispositivos de RV para optimizar la interacción humano-máquina, permitiendo un control más natural y predictivo. La IA también podría facilitar la creación de avatares y entornos virtuales más realistas dentro del metaverso (C. Wang et al., 2024).

Para interacciones remotas avanzadas, la RV se utiliza en comunicación táctil inmersiva (con sensaciones de temperatura, peso y presión), telemedicina inmersiva y manipulación de elementos peligrosos. Los eventos inmersivos

utilizarán XR para expandir la comunicación, interacción y consumo de contenido (Pivoto et al., 2023).

La RA y la RV ofrecen en el sector de la construcción la capacidad de visualizar los planos del proyecto directamente en el lugar de la obra. Al combinarse con el Modelado de Información de Construcción (BIM), estas tecnologías permiten superponer información adicional relevante, como la planificación de tareas, los costos de los materiales y las características de los diferentes elementos constructivos. Esta integración facilita significativamente la programación de las actividades de construcción y contribuye a reducir la probabilidad de cometer errores en la ejecución (Mendoza et al., 2021).

La convergencia estratégica de experiencias inmersivas, impulsada por RV y RA, está transformando radicalmente la capacitación, el marketing y el diseño de productos en múltiples sectores. Estas tecnologías ofrecen métodos de aprendizaje más eficientes y seguros, formatos de comunicación y marketing innovadores que generan mayor impacto y conexión, y herramientas revolucionarias para la visualización y evaluación de prototipos. Desde la formación industrial y sanitaria hasta el periodismo inmersivo, el turismo virtual y la optimización en construcción mediante BIM, RV y RA demuestran un vasto potencial para mejorar la eficiencia, la comprensión y la experiencia del usuario. Su adopción estratégica permite la diferenciación y la optimización, aunque requiere investigación continua y una implementación ética para maximizar su impacto positivo tanto en la competitividad industrial como en el progreso social general.

7.4. 5G/6G

La incesante evolución de las comunicaciones inalámbricas continúa redefiniendo las fronteras de la conectividad digital, habilitando capacidades transformadoras para la sociedad y la industria global. Cada nueva generación de redes móviles ha representado un salto cualitativo, no solo en velocidad, sino también en fiabilidad, latencia y capacidad para conectar un número exponencialmente mayor de dispositivos. En este contexto de progreso acelerado, la quinta generación (5G) ya está desplegando su potencial para

impulsar aplicaciones intensivas en datos y sensibles al tiempo real, pero la mirada de la innovación ya se proyecta hacia la sexta generación (6G). Comprender las características distintivas, el impacto estratégico y las aplicaciones emergentes de estas tecnologías avanzadas es fundamental para navegar el futuro digital hiperconectado.

La quinta generación (5G) y la sexta generación (6G) de redes móviles representan avances significativos en la tecnología de comunicaciones inalámbricas, con el potencial de transformar diversos sectores y habilitar una amplia gama de nuevas aplicaciones. La conectividad ultrarrápida y la baja latencia son características clave tanto de 5G como de 6G, aunque se espera que 6G lleve estas capacidades a un nivel aún mayor (S. Wang et al., 2024). 5G ya ofrece velocidades de transmisión significativamente superiores a las de 4G, con una latencia de comunicación de alrededor de 1 ms y una fiabilidad del 99.999% (Mendoza et al., 2021). Esta mejora en el rendimiento permite la implementación de aplicaciones que requieren una gran cantidad de datos y una respuesta en tiempo real, como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) avanzadas (Chiariotti, 2024; Mendoza et al., 2021), así como el IoT masivo (Mendoza et al., 2021).

El impacto estratégico de 5G se evidencia en su capacidad para impulsar la digitalización y la automatización en diversas industrias. Es el caso del sector de la construcción, 5G facilita la comunicación vehículo a vehículo (V2X), el control remoto de maquinaria y drones, el uso de modelos 3D con RA/RV, y la implementación de aplicaciones de IoT masivo para la salud y seguridad, la gestión de residuos y la administración de procesos. La tecnología 5G aborda los desafíos de dinamismo, descentralización y temporalidad inherentes a los trabajos de construcción, superando las limitaciones de redes anteriores en términos de ancho de banda, latencia y calidad de servicio (QoS) garantizada (Mendoza et al., 2021).

De manera similar, en la manufactura, 5G permite una comunicación más rápida y fiable entre máquinas, sensores y sistemas informáticos, lo que conduce a sistemas de producción más flexibles y productivos. Se anticipa que la implementación de miles de millones de sensores y robots controlados por

máquinas que operan de forma remota en tiempo real contribuirá a mejoras sustanciales en la productividad.

Casos de uso recientes de 5G demuestran su potencial transformador. En el ámbito de la salud, se ha utilizado la tecnología 5G para la transmisión en tiempo real de cirugías oncológicas, lo que facilita la telementoría y la educación médica al proporcionar una conexión de baja latencia y gran capacidad de ancho de banda (Bravo et al., 2023).

En el sector automotriz, se han realizado pruebas de intercambio de información de control vehicular en tiempo real utilizando el enlace lateral (sidelink) de 5G New Radio (NR) para la formación automatizada de convoyes de camiones, demostrando una menor latencia máxima y una mayor tasa de recepción de paquetes en comparación con sistemas de comunicación inalámbrica óptica (Mikami & Yoshino, 2024). Además, 5G se está explorando para aplicaciones de seguridad pública, como el monitoreo estructural de la salud y los sistemas de alerta temprana de terremotos, donde su baja latencia y alta fiabilidad son cruciales (Franchi et al., 2022).

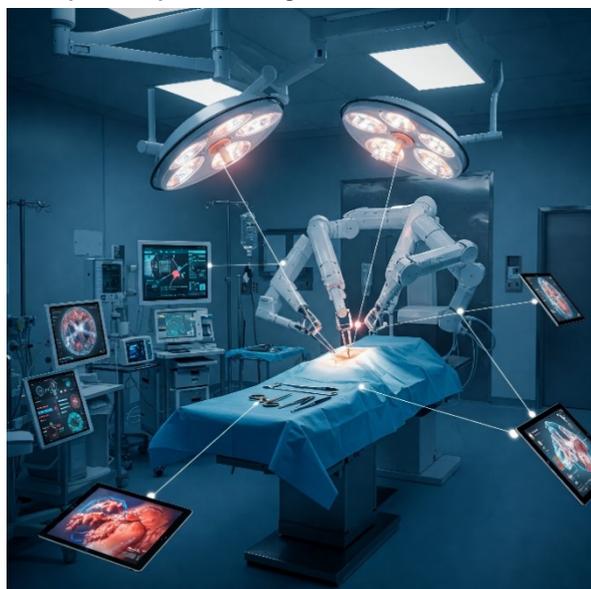
Mirando hacia el futuro, 6G se vislumbra como una evolución que integrará aún más la comunicación, la computación y la detección como un servicio unificado ofrecido por la red (Chiariotti, 2024). Se espera que 6G proporcione un ancho de banda, cobertura, fiabilidad, eficiencia energética y latencia aún mejores que 5G (S. Wang et al., 2024). Las aplicaciones anticipadas para 6G incluyen la expansión del IoT hacia el “Internet de Todo” (IoE) (Pivoto et al., 2023; S. Wang et al., 2024), la realización del metaverso (S. Wang et al., 2024), la telepresencia holográfica (Hafi et al., 2024), y la mejora de la IA en diversos campos (S. Wang et al., 2024). Se prevé que 6G contribuirá a soluciones sostenibles, transparentes y fiables, con un enfoque especial en la seguridad y la privacidad. La visión de 6G se describe como un ecosistema ubicuo, dinámico, autónomo, transparente y fiable. Tecnologías como la IA, el aprendizaje automático (ML), las nuevas tecnologías de radio, la virtualización y la descomposición arquitectónica de la red, así como nuevos conceptos de seguridad, serán fundamentales para hacer realidad esta visión (Pivoto et al., 2023).

En el contexto del metaverso, la realidad virtual (RV) impulsada por la infraestructura 6G permitirá a los usuarios experimentar servicios y aplicaciones inmersivas de una manera mucho más avanzada que con las generaciones anteriores. La capacidad de 6G para soportar velocidades de datos extremas y una latencia muy baja hará posible la creación y el disfrute de contenido hiperrealista y experiencias virtuales fluidas e interactivas. Esto abrirá nuevas posibilidades para la interacción social, el entretenimiento, la educación y la colaboración en entornos digitales inmersivos, superando las limitaciones de las tecnologías actuales (C. Wang et al., 2024).

Para aplicaciones de salud inteligente, como las cirugías remotas, la tecnología 6G ofrecerá capacidades de red con requisitos de latencia y fiabilidad aún más estrictos que los que puede proporcionar el 5G (Pivoto et al., 2023). La promesa de velocidades de transmisión superiores a 1 Tbps y un retardo de extremo a extremo muy bajo de 0.1 ms (Hafi et al., 2024) facilitará procedimientos quirúrgicos a distancia con una precisión y una sensación de presencia casi local. Los beneficios serán una mayor accesibilidad a la atención médica especializada, especialmente en áreas remotas, y la posibilidad de que expertos realicen intervenciones sin necesidad de estar físicamente presentes, mejorando los resultados para los pacientes (Pivoto et al., 2023), ver Figura 11.

Figura 11

Cirugía remota asistida por la próxima generación de redes



Nota: Visualización conceptual generada mediante IA a partir de una descripción detallada (Autores, 2025).

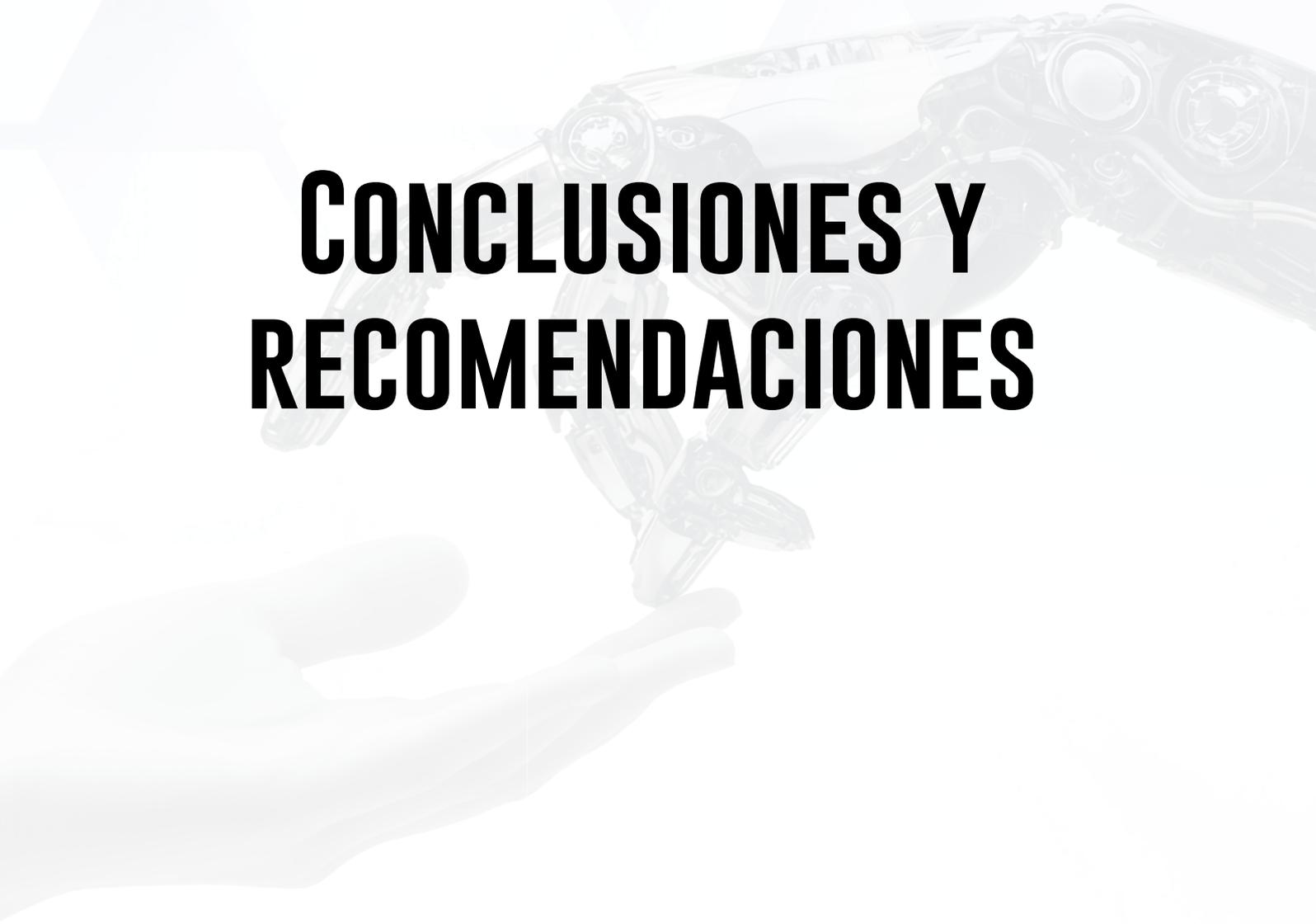
En el ámbito de las redes inteligentes y la automatización avanzada, la 6G facilitará una recopilación, transferencia, aprendizaje y síntesis de datos altamente eficientes y oportunos en cualquier momento y lugar. Esto es crucial para aplicaciones como Smart Grid 2.0 e Industria 5.0, donde se requerirá la gestión y el análisis de cantidades masivas de datos generados por una gran cantidad de dispositivos inteligentes. Los beneficios incluyen la optimización de la eficiencia energética, la mejora de los procesos industriales a través de la IA y la creación de sistemas más autónomos y adaptativos, impulsando la innovación y la productividad en diversos sectores (Hafi et al., 2024).

Para la realización de la realidad digital con todos los sentidos, la red 6G proporcionará la superfiabilidad y la ultrabaja latencia necesarias para experiencias que involucren no solo la vista y el oído, sino también el tacto y posiblemente otros sentidos (C. Wang et al., 2024). Esto permitirá el desarrollo de aplicaciones como la telepresencia holográfica avanzada y la colaboración inmersiva en tiempo real con una sensación de presencia física remota (Pivoto et al., 2023). Los beneficios se traducirán en formas de comunicación y colaboración más naturales e intuitivas, eliminando las barreras de la distancia y permitiendo interacciones más ricas y significativas en diversos ámbitos como el trabajo, la educación y el entretenimiento (Hafi et al., 2024).

Las redes móviles 5G y la futura 6G constituyen avances tecnológicos transformadores con un profundo impacto estratégico. La tecnología 5G ya habilita aplicaciones de baja latencia y alto ancho de banda como IoT masivo, RA/RV avanzada y automatización industrial, demostrando su valor en sectores como construcción, manufactura y salud. La visión de 6G va más allá, proyectando una integración ubicua de comunicación, computación y detección para habilitar el "Internet de Todo", experiencias inmersivas hiperrealistas en el metaverso, telepresencia holográfica y aplicaciones críticas como la cirugía remota. Con mejoras exponenciales esperadas en velocidad, latencia, fiabilidad y eficiencia, 6G promete catalizar una nueva era de innovación digital, conectividad inteligente y servicios integrados en la sociedad y la industria.

CAPITULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A faint, light-colored background image showing a human hand on the left side, palm up, holding a robotic arm on the right side. The robotic arm is detailed with various joints and components, and it appears to be holding the hand. The background also features a light blue hexagonal pattern.

Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

El análisis integral desarrollado en este trabajo cristaliza una visión clara: la TDE constituye un cambio paradigmático fundamental en el entorno empresarial contemporáneo. Se ha sintetizado la evidencia que demuestra que la TDE es mucho más que la mera adopción de tecnologías digitales; representa una reinención estratégica del negocio en su totalidad, implicando una reconfiguración profunda de procesos, talento y propuesta de valor. Su carácter imperativo se deriva de la convergencia ineludible de fuerzas disruptivas clave: la hiperconectividad, expectativas elevadas del cliente, competencia global, avances en IA y automatización, y la necesidad apremiante de resiliencia. El impacto documentado en sectores como retail, finanzas, salud y manufactura es profundo, acelerado por eventos recientes y tecnologías emergentes como la IA generativa.

El hilo conductor que une los diversos capítulos de este análisis es la constatación de que una TDE exitosa exige un enfoque holístico e integrado. Este enfoque comienza con la adopción de una mentalidad estratégica digital, ágil, orientada al dato e innovadora, que permee toda la organización como base cultural indispensable. Sobre esta base se erigen los principios fundamentales de la estrategia digital: un alineamiento total con la estrategia corporativa, una propuesta de valor digital diferenciada, modelos de negocio adaptables sustentados en capacidades dinámicas, y el tratamiento de datos como activo estratégico central.

Asimismo, el análisis subraya la criticidad de la dimensión humana. El éxito depende intrínsecamente de cultivar una cultura digital ágil e innovadora y de contar con un liderazgo digital transformador dotado de competencias específicas. La gestión del cambio centrada en las personas se revela como indispensable. Finalmente, se establece el rol instrumental, pero subordinado a la estrategia, de las tecnologías habilitadoras: Cloud Computing como base infraestructural esencial para la agilidad y escalabilidad; IA y automatización como motores de transformación operativa y experiencial; Datos y Analítica

Avanzada como fuente de inteligencia; y el aporte estratégico específico de IoT, Blockchain, RA/RV y conectividad 5G/6G. La gestión rigurosa de la seguridad, la privacidad y la ética actúa como un elemento transversal indispensable en todo el proceso.

Este trabajo reafirma con vehemencia su tesis central: la prosperidad en la era digital requiere ir más allá de la digitalización superficial para abrazar una TDE holística e integrada. La evidencia sintetizada a lo largo de los capítulos, desde la necesidad de alineamiento estratégico y cambio cultural hasta el análisis del rol de la tecnología y la importancia de la ética, converge inequívocamente para respaldar esta afirmación fundamental. Demuestra que la simple implementación tecnológica, desvinculada de la estrategia, la cultura y el liderazgo, resulta crónicamente insuficiente e ineficaz para generar valor sostenible. El propósito de ofrecer una guía estratégica se cumple al responder a interrogantes clave: la integración exitosa exige un enfoque sistémico coordinado y orquestado desde el liderazgo; los desafíos principales radican fundamentalmente no solo en la tecnología sino en la gestión del cambio humano, la seguridad integral y la aplicación ética responsable de las nuevas capacidades.

Se considera que los objetivos planteados, analizar los pilares de la TDE y ofrecer un marco conceptual y práctico coherente, han sido alcanzados satisfactoriamente. Este estudio aporta un valor significativo al sintetizar y estructurar el conocimiento actual sobre un fenómeno complejo y en rápida evolución global. Para los estudiantes, proporciona una base sólida y actualizada, conectando conceptos teóricos con aplicaciones estratégicas documentadas y relevantes. Para los profesionales, ofrece un marco de referencia útil para evaluar sus propias iniciativas, fomentar el diálogo estratégico y tomar decisiones más informadas, trascendiendo el discurso puramente tecnológico. Su principal contribución es ofrecer una visión integrada y basada en evidencia, que facilita la comprensión de la interdependencia crítica entre los múltiples factores que determinan el éxito de la TDE en el contexto actual.

Las conclusiones presentadas tienen profundas implicaciones prácticas y teóricas. Para las organizaciones, implican la necesidad urgente de reevaluar sus enfoques actuales hacia la digitalización, adoptando una perspectiva

verdaderamente estratégica e integrada en todas sus operaciones. Señalan la necesidad de invertir no solo en tecnología, sino prioritariamente en el desarrollo del talento, la adaptación cultural y las competencias de liderazgo digital. Para los líderes, la implicación es clara: deben asumir un rol protagónico, inspirador y visible en la conducción activa de la TDE. Desde una perspectiva teórica, el análisis refuerza la idea de que la TDE no puede ser estudiada eficazmente desde una única disciplina, sino que requiere enfoques genuinamente interdisciplinarios que combinen estrategia, tecnología, sociología organizacional, ética y gestión de la innovación para una comprensión completa.

La TDE es un campo en constante evolución. Las tendencias analizadas sugieren que el impacto de la IA generativa apenas comienza y probablemente redefinirá muchas industrias y funciones laborales en la próxima década. La evolución hacia 6G y el Internet de Todo intensificará exponencialmente la conectividad y la generación de datos, planteando nuevos desafíos de gestión y seguridad sin precedentes. Los ecosistemas digitales se consolidarán probablemente como modelos dominantes, requiriendo nuevas estrategias de colaboración y competencia más sofisticadas. La ciberseguridad y la privacidad seguirán siendo campos críticos de innovación y regulación estricta. Los debates éticos sobre la IA se profundizarán a medida que aumente su autonomía decisoria. La investigación futura deberá explorar estas tendencias emergentes, desarrollar marcos de gobernanza más efectivos para ecosistemas y tecnologías emergentes, y analizar el impacto a largo plazo de la TDE en la sociedad y la sostenibilidad.

Es pertinente reconocer las limitaciones inherentes a un trabajo de esta naturaleza. Al basarse en una síntesis de literatura existente hasta principios de 2025, la vertiginosa velocidad del cambio tecnológico puede hacer que algunos detalles específicos queden desactualizados, aunque se ha priorizado la extracción de principios estratégicos y de gestión considerados más perdurables y fundamentales. La dependencia de fuentes secundarias implica una posible influencia de las perspectivas o sesgos inherentes a dichas fuentes originales. Además, aunque se buscaron patrones generales, la aplicabilidad directa de ciertas conclusiones puede variar sustancialmente según el contexto específico de cada organización (tamaño, sector, cultura, geografía), un factor que

requeriría estudios empíricos más particularizados. Persisten áreas de debate vigentes, como la definición de métricas universales para el éxito de la TDE o el equilibrio óptimo entre innovación disruptiva y estabilidad operativa, que exceden el alcance de este análisis exhaustivo.

La TDE, en su esencia más profunda, representa la capacidad humana y organizacional para adaptarse, aprender y moldear proactivamente el futuro en una era de cambios exponenciales y disruptivos. Abordar este desafío con una visión estratégica clara, un compromiso ético inquebrantable y un enfoque centrado en generar valor tanto económico como humano y social, no solo fortalece la competitividad, sino que abre la puerta a la creación de un futuro digital más innovador, inclusivo y responsable para todos. Se espera que este libro sirva como catalizador para la reflexión crítica y la acción informada, inspirando a sus lectores a convertirse en agentes activos y conscientes en la construcción de ese futuro compartido. El camino es complejo, pero las oportunidades para quienes se atreven a ir más allá de la digitalización superficial son verdaderamente inmensas.

8.2. Recomendaciones

Derivadas del análisis exhaustivo presentado en este libro, que evidencia la complejidad de la TDE y la necesidad crítica de un enfoque integrado más allá de la tecnología, se proponen las siguientes recomendaciones prácticas dirigidas a estudiantes y profesionales que buscan liderar o participar eficazmente en estos procesos.

Estratégicas

- Desarrollar y comunicar una visión holística de TDE que esté explícitamente integrada en la estrategia corporativa global, definiendo objetivos SMART trimestrales y anuales alineados. Establecer un comité directivo de TDE con representación interfuncional y autoridad para la toma de decisiones.
- Fomentar activamente la exploración y adopción de modelos de negocio adaptables (ej. pilotos de plataformas o ecosistemas). Priorizar la

inversión en el desarrollo de capacidades dinámicas clave identificadas para la organización (ej. agilidad en desarrollo, inteligencia de mercado).

- Establecer e implementar políticas claras y rigurosas sobre ética en IA, privacidad y seguridad de datos desde el más alto nivel. Designar responsables claros (ej. un Oficial de Ética Digital o reforzar el rol del DPO) y asegurar auditorías periódicas. (Elemento 8: Conexión con valores)

Culturales y operativas

- Implementar prácticas específicas para fomentar una cultura ágil y experimental: organizar hackathons internos trimestrales, adoptar metodologías ágiles (Scrum/Kanban) en equipos clave, crear un programa de reconocimiento para la innovación y el aprendizaje de errores constructivos.
- (Acción Concreta): Ejecutar un plan de gestión del cambio centrado en las personas: realizar encuestas de pulso regulares sobre la TDE, establecer canales de comunicación bidireccional (ej. foros internos), implementar programas de upskilling/reskilling en competencias digitales basados en análisis de brechas.

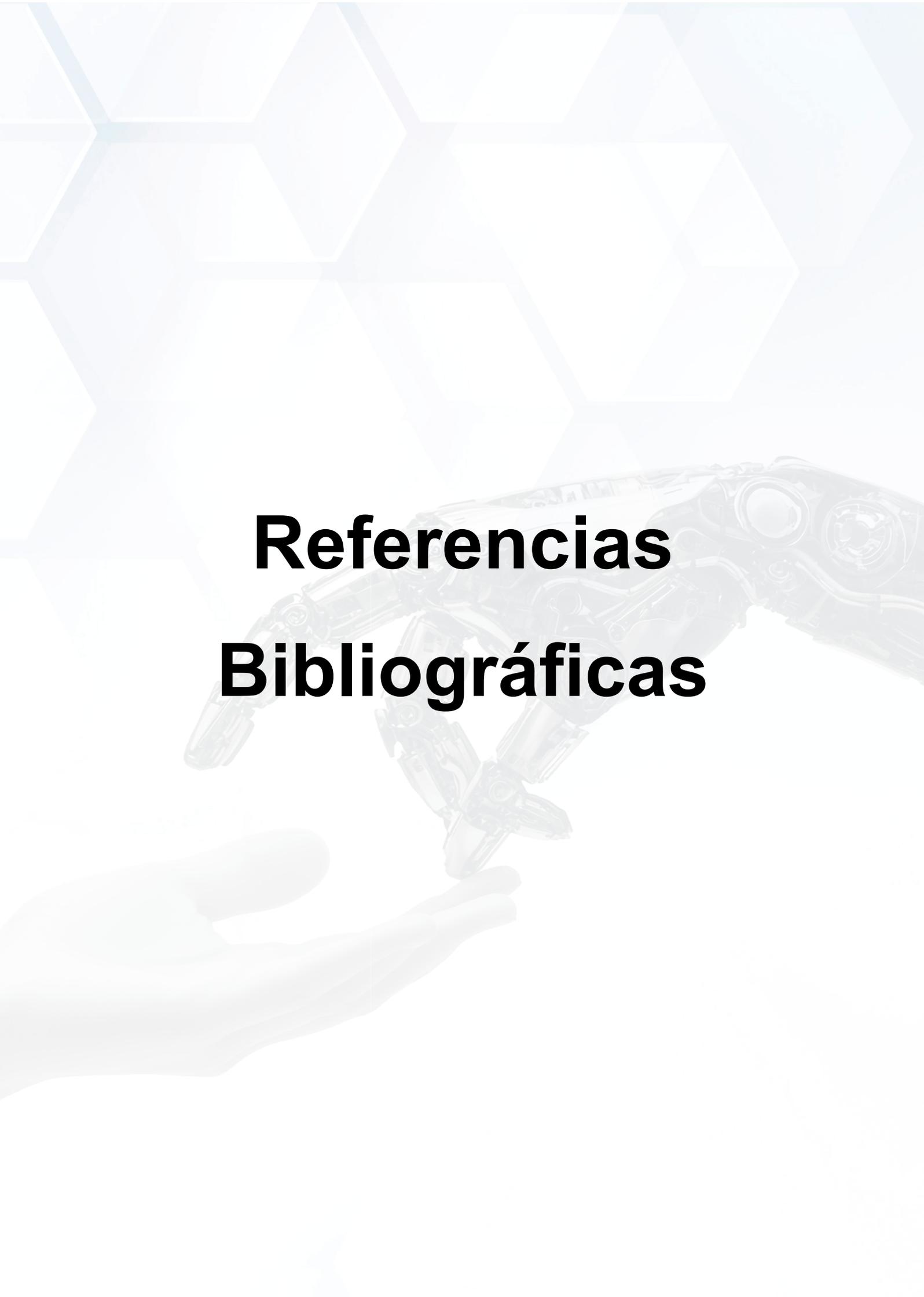
Tecnológicas y de datos

- Evaluar y seleccionar plataformas Cloud basándose en necesidades estratégicas de agilidad/escalabilidad, no solo en costo. Implementar controles de seguridad específicos como MFA, cifrado de datos en reposo/tránsito y gestión de identidades y accesos (IAM) granular.
- Identificar y priorizar casos de uso de IA/Automatización con alto impacto potencial (ROI claro), realizando pilotos controlados y asegurando una revisión ética previa por un comité designado.
- Desarrollar un marco de gobernanza de datos claro. Invertir en plataformas de analítica avanzada y en la capacitación del personal para utilizar datos eficazmente en la toma de decisiones diarias.

Resulta crucial evitar la “adopción por moda” de tecnologías sin un caso de negocio claro y una sólida alineación estratégica. Se debe tener presente que la resistencia cultural representa, con frecuencia, un obstáculo más significativo que las barreras tecnológicas; por lo tanto, es fundamental abordarla proactivamente desde el inicio. Asimismo, es esencial adaptar las recomendaciones generales al contexto específico de cada industria, tamaño organizacional y los recursos disponibles, reconociendo que no existe una solución universal única para la TDE.

Para una gestión efectiva, es necesaria la definición de Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) específicos que permitan medir objetivamente el progreso de la TDE. Ejemplos pertinentes incluyen el porcentaje de procesos clave digitalizados o automatizados, la mejora en métricas de experiencia del cliente como el Net Promoter Score (NPS) digital, la reducción en el tiempo de lanzamiento de nuevos productos o servicios digitales, y el índice de adopción interna de nuevas herramientas. Es fundamental establecer metas trimestrales y anuales realistas para estos KPIs, permitiendo un seguimiento riguroso y ajustes oportunos.

La TDE debe concebirse no como un destino final, sino como un viaje continuo de adaptación e innovación. La proactividad es esencial; iniciar con acciones deliberadas y estratégicas, incluso a pequeña escala, y fomentar una cultura de aprendizaje y ajuste constantes sobre la marcha, marca la diferencia. El futuro, en este dinámico entorno digital, pertenecerá a aquellas organizaciones y profesionales que abracen el cambio con visión estratégica, agilidad operativa y un firme sentido de responsabilidad.



Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- Abbas, T. (2023, de abril de). *Disruptive Change: Examples, Benefits and Risks*. <https://changemanagementinsight.com/disruptive-change-examples/>
- Abouahmed, A., Kandeel, M. E., & Zakaria, A. (2024). Personal data protection in the United Arab Emirates and the European Union regulations. *Journal of Governance and Regulation*, 13(1), 195-202. <https://doi.org/10.22495/jgrv13i1art17>
- Accenture. (2024). *Resiliency in the Making: Turning Adversity into Advantage for Engineering, Supply, Production and Operations*. <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document-2/Accenture-Resiliency-in-the-Making-Report.pdf>
- Agarwal, A., Verma, S. B., & Gupta, B. K. (2023). A Review of Cloud Security Issues and Challenges. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal*, 12, e31459. <https://doi.org/10.14201/adcaij.31459>
- Agost, M.-J., Vergara, M., & Bayarri-Porcar, V. (2024). Perceiving Design Features in New Interaction Environments: Comparing Rendered Images, 360° Rotation, AR, Immersive and Non-Immersive VR, and Real Product Interaction. *Applied Sciences*, 14(11), 4470. <https://doi.org/10.3390/app14114470>
- Ainur, J., Gulzhan, M., Amandos, T., Venera, R., Bulat, S., Zauresh, Y., & Aizhan, S. (2024). The impact of blockchain and artificial intelligence technologies in network security for e-voting. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 14(6), 6723. <https://doi.org/10.11591/ijece.v14i6.pp6723-6733>
- Al Ketbi, M., Shuaib, K., Barka, E., & Gergely, M. (2021). Establishing a Security Control Framework for Blockchain Technology. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 16, 307-330. <https://doi.org/10.28945/4837>
- Alabaddi, Z., Obidat, A., & Alziyadat, Z. (2023). Exploring the effect of blockchain technology on supply chain resilience and transparency: Evidence from the healthcare industry. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(2), 787-798. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.1.001>
- Al-Moaid, N. A. A., & Almarhdi, S. G. (2024). Developing dynamic capabilities for successful digital transformation projects: The mediating role of change management. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00446-9>
- Almojel, F., & Mishra, S. (2024). Advancing Hospital Cybersecurity Through IoT-Enabled Neural Network for Human Behavior Analysis and Anomaly Detection. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 15(5). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150506>

- AlNuaimi, B. K., Kumar Singh, S., Ren, S., Budhwar, P., & Vorobyev, D. (2022). Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. *Journal of Business Research*, 145, 636-648. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.038>
- Alquwayzani, A., Aldossri, R., & Frikha, M. (2024). Prominent Security Vulnerabilities in Cloud Computing. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 15(2). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150281>
- Aparicio Pérez, D., & Del Blanco García, F. L. (2022). Diseño de experiencias inmersivas para una ciudad utópica. Reconstrucción gráfica y virtual de “The Walking City”, Archigram. *EGA Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 27(44), 98-109. <https://doi.org/10.4995/ega.2022.14305>
- Arruda Filho, E. J. M., Costa, E. M. S. D., & Miranda, J. C. D. S. (2023). Hyperconnectivity in action: Users of mobile social networks and new technologies. *Revista de Gestão*, 30(2), 162-175. <https://doi.org/10.1108/REGE-03-2021-0048>
- Ataei, P., & Staegemann, D. (2023). Application of microservices patterns to big data systems. *Journal of Big Data*, 10(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s40537-023-00733-4>
- AWS. (2024). *What is Digital Transformation?* <https://aws.amazon.com/what-is/digital-transformation/>
- BaniHani, I., Alawadi, S., & Elmrayyan, N. (2024). AI and the decision-making process: A literature review in healthcare, financial, and technology sectors. *Journal of Decision Systems*, 33(sup1), 389-399. <https://doi.org/10.1080/12460125.2024.2349425>
- Benjelloun, S., El Aissi, M. E. M., Lakhrissi, Y., & El Haj Ben Ali, S. (2023). Data Lake Architecture for Smart Fish Farming Data-Driven Strategy. *Applied System Innovation*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.3390/asi6010008>
- Berckman, L., & Chavali, A. (2024, septiembre 24). *The digital customer experience in industrial manufacturing and construction*. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing/digital-customer-experience-in-industrial-manufacturing-and-construction.html>
- Bianchini, D., De Antonellis, V., & Garda, M. (2024). A semantics-enabled approach for personalised Data Lake exploration. *Knowledge and Information Systems*, 66(2), 1469-1502. <https://doi.org/10.1007/s10115-023-02014-1>
- BigID. (2023, junio 9). *2023 Cloud Migration Trends: Data Takes Flight*. <https://www.bigid.com/blog/cloud-migration-trends/>
- Bouncken, R., & Schmitt, F. (2022). SME Family Firms and Strategic Digital Transformation: Inverting Dualisms Related to Overconfidence and Centralization. *Journal of Small Business Strategy*, 32(3). <https://doi.org/10.53703/001c.35278>

- Branderhorst, E. M., & Ruijter, E. (2024). Digital leadership in local government: An empirical study of Dutch city managers. *Local Government Studies*, 1-24. <https://doi.org/10.1080/03003930.2024.2363368>
- Bravo Rojas, L. M., Arenas Ñiquin, J. L., Castillo Luque, F. E., & Diaz García, M. F. (2024). Estrategias de transformación digital en entornos gubernamentales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(107), 1285-1299. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.107.20>
- Bravo, N., Paredes, I., Loyola, L., & Vargas, G. (2023). Use of 5G technology for oncological surgery streaming. *Data and Metadata*, 2, 126. <https://doi.org/10.56294/dm2023126>
- Brown, S. (2020, de abril de). 6 Coronavirus Insights from MIT Sloan Management Review. <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/6-coronavirus-insights-mit-sloan-management-review>
- Campos-Dávila, J. E., Choque-Yarasca, C. L., Olmos Saldívar, D., & Uribe Hernández, Y. C. (2024). Estrategias de transformación digital en empresas tradicionales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(105), 289-302. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.105.19>
- Careerschool HR Solutions. (2024, de diciembre de). *Data Analytics for Business Growth: Navigating 2025 Opportunities*. <https://www.linkedin.com/pulse/data-analytics-business-growth-navigating-2025-bvfzc>
- Cavallo, A., Cosenz, F., & Noto, G. (2024). Business model scaling and growth hacking in digital entrepreneurship. *Journal of Small Business Management*, 62(4), 2058-2085. <https://doi.org/10.1080/00472778.2023.2195463>
- Chasin, F., Kowalkiewicz, M., & Gollhardt, T. (2022). How SME Watkins Steel Transformed from Traditional Steel Fabrication to Digital Service Provision. *MIS Quarterly Executive*, 205-225. <https://doi.org/10.17705/2msqe.00066>
- Chen, Y., Pan, X., Liu, P., & Vanhaverbeke, W. (2024). How does digital transformation empower knowledge creation? Evidence from Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(2), 100481. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100481>
- Cherradi, M., & El Haddadi, A. (2024a). Data lake management using topic modeling techniques. *Data and Metadata*, 3, 282. <https://doi.org/10.56294/dm2024282>
- Cherradi, M., & El Haddadi, A. (2024b). Data Lakehouse: Next Generation Information System. *Seminars in Medical Writing and Education*, 3, 67. <https://doi.org/10.56294/mw202467>
- Chiariotti, F. (2024). Age of Information Analysis for a Shared Edge Computing Server. *IEEE Transactions on Communications*, 72(12), 7826-7841. <https://doi.org/10.1109/TCOMM.2024.3412761>

- Cordeiro, D., Lopezosa, C., & Guallar, J. (2025). A Methodological Framework for AI-Driven Textual Data Analysis in Digital Media. *Future Internet*, 17(2), 59. <https://doi.org/10.3390/fi17020059>
- Corrales Compagnucci, M., Dahi, A., & Alexander Earls Davis, P. (2023). Conducting a Data Protection Impact Assessment in Health Science: A Comprehensive Guide. *European Health & Pharmaceutical Law Review*, 7(3), 109-125. <https://doi.org/10.21552/ehpl/2023/3/5>
- Cruz, A. (2025, de abril de). *How to Ensure Digital Transformation Success: Take a Data-First Approach*. <https://www.marketingprofs.com/articles/2025/52862/digital-transformation-data-driven-strategy>
- Daling, L. M., & Schlittmeier, S. J. (2024). Effects of Augmented Reality-, Virtual Reality-, and Mixed Reality-Based Training on Objective Performance Measures and Subjective Evaluations in Manual Assembly Tasks: A Scoping Review. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 66(2), 589-626. <https://doi.org/10.1177/00187208221105135>
- Damoska Sekuloska, J., & Erceg, A. (2022). Blockchain Technology toward Creating a Smart Local Food Supply Chain. *Computers*, 11(6), 95. <https://doi.org/10.3390/computers11060095>
- Deloitte. (2014, Abril de). *Digital Disruption: Threats and Opportunities for Retail Financial Services*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Financial-Services/dttl-fsi-Digital-Disruption-2014-04.pdf>
- Devarajan, Mamidala, Yallamelli, Yalla, Ganesan, & Sambas. (2025). Internet of Things Assisted Improved Fuzzy Aggregation Data Management in Smart Manufacturing Enterprise. *International Journal of Automation and Smart Technology*, 14(1). <https://doi.org/10.5875/gypc2h13>
- Diniz, D. M., Carvalho Neto, A. M. D., Sant'Anna, A. D. S., & Oliveira, F. B. D. (2024). New attributes for the "Digital Leader"? An analysis based on the views of Brazilian executives and researchers. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 25(6), eRAMG240154. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eramg240154>
- Duan, W., Khurshid, A., Khan, K., & Calin, A. C. (2024). Transforming industry: Investigating 4.0 technologies for sustainable product evolution in China through a novel fuzzy three-way decision-making process. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123125. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123125>
- Durán, C., Yazdi, A. K., Derpich, I., & Tan, Y. (2024). Leveraging Blockchain for Maritime Port Supply Chain Management through Multicriteria Decision Making. *Mathematics*, 12(10), 1511. <https://doi.org/10.3390/math12101511>
- Dyason, D., Fieger, P., Prayag, G., & Hall, C. M. (2022). The Triple Blow Effect: Retailing in an Era of Disasters and Pandemics—The Case of

- Christchurch, New Zealand. *Sustainability*, 14(3), 1779. <https://doi.org/10.3390/su14031779>
- El Haddadi, A., El Haddadi, O., Cherradi, M., Bouhafer, F., El Haddadi, A., & El Allaoui, A. (2023). Data Lake Management System based on Topic Modeling. *Data and Metadata*, 2, 183. <https://doi.org/10.56294/dm2023183>
- Falcitelli, M., Noto, S., Pagano, P., Gharbaoui, M., Isca, A., Fresi, F., Mancina, A., Toffetti, M., Amatruda, A., Bendoni, N., Sarandrea, E., & Scalambro, P. (2024). Full-Scale Assessment of the “5GT System” for Tracking and Monitoring of Multimodal Dry Containers. *IoT*, 5(4), 922-950. <https://doi.org/10.3390/iot5040042>
- Fereira, R. J., Ranaweera, C., Lee, K., & Schneider, J.-G. (2025). Energy efficient resource management for real-time IoT applications. *Internet of Things*, 30, 101515. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2025.101515>
- Fielding, K., & Murcia, K. (2022). *Research linking digital technologies to young children’s creativity: An interpretive framework and systematic review*.
- Franchi, F., Marotta, A., Rinaldi, C., Graziosi, F., Fratocchi, L., & Parisse, M. (2022). What Can 5G Do for Public Safety? Structural Health Monitoring and Earthquake Early Warning Scenarios. *Sensors*, 22(8), 3020. <https://doi.org/10.3390/s22083020>
- Frizziero, L., Leon-Cardenas, C., Freddi, M., Grassoni, A., & Liverani, A. (2023). Augmented reality applied to design for disassembly assessment for a volumetric pump with rotating cylinder. *Production & Manufacturing Research*, 11(1), 2199815. <https://doi.org/10.1080/21693277.2023.2199815>
- Future Processing. (2023, marzo 29). *Company cloud migration examples: Companies that migrated to the Cloud*. <https://future-processing.com/blog/company-cloud-migration-examples/>
- Ghosh, P. G. (2025, de enero). *Cloud Computing Trends in 2025*. <https://www.dataversity.net/cloud-computing-trends-in-2025/>
- Gillis, C. C. (2022, julio 7). *What Is Disruptive Innovation?* <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-disruptive-innovation>
- Goldmann, P., Altendorfer, & Schäfer, B. (2022, julio 6). *From Buzzword to Theory – Defining Digital Mindset*. <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/AMBPP.2022.14764abstract>
- Gómez-Rodríguez, G., González-Reyes, R., Gallo-Estrada, C., & López Mascorro, N. (2023). Un recorrido de 35 años: La transformación de la revista Comunicación y Sociedad y del campo de estudios de la comunicación a través de un análisis hemerográfico. *Comunicación y Sociedad*, 1-40. <https://doi.org/10.32870/cys.v2023.8738>
- Grigorescu, A., Lincaru, C., Sigurjonsson, T. O., & Pîrciog, S. (2023). Regional Digital Resilience and the 4Helix Model—The Higher Education Institutions’ Case in Romania. *Journal of Theoretical and Applied*

- Electronic Commerce Research*, 18(2), 928-958.
<https://doi.org/10.3390/jtaer18020048>
- Hafi, H., Brik, B., Frangoudis, P. A., Ksentini, A., & Bagaa, M. (2024). Split Federated Learning for 6G Enabled-Networks: Requirements, Challenges, and Future Directions. *IEEE Access*, 12, 9890-9930.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3351600>
- Hasan, I., Mohamed, Z., Habib, Md. M., & Hanafi, H. Bt. M. (2024). Impact of Internet of Things (IoT) on Enhancing Transparency and Efficiency in Bangladesh's Agri-food Supply Chain. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(9), e06160. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n9-059>
- Henderi, H., Irawatia, R., Indra, I., Dewi, D. A., & Kurniawan, T. B. (2023). Big Data Analysis using Elasticsearch and Kibana: A Rating Correlation to Sustainable Sales of Electronic Goods. *HighTech and Innovation Journal*, 4(3), 583-591. <https://doi.org/10.28991/HIJ-2023-04-03-09>
- Henriksen-Bulmer, J., Yucel, C., Faily, S., & Chalkias, I. (2022). Privacy Goals for the Data Lifecycle. *Future Internet*, 14(11), 315.
<https://doi.org/10.3390/fi14110315>
- Hill, A., Morrissey, D., & Marsh, W. (2024). What characteristics of clinical decision support system implementations lead to adoption for regular use? A scoping review. *BMJ Health & Care Informatics*, 31(1), e101046.
<https://doi.org/10.1136/bmjhci-2024-101046>
- Hsu, C.-H., Li, M.-G., Zhang, T.-Y., Chang, A.-Y., Shangguan, S.-Z., & Liu, W.-L. (2022). Deploying Big Data Enablers to Strengthen Supply Chain Resilience to Mitigate Sustainable Risks Based on Integrated HOQ-MCDM Framework. *Mathematics*, 10(8), 1233.
<https://doi.org/10.3390/math10081233>
- Huang, C.-H., Chou, T.-C., & Wu, S.-H. (2022). Towards Convergence of AI and IoT for Smart Policing: A Case of a Mobile Edge Computing-Based Context-Aware System. *Journal of Global Information Management*, 29(6), 1-21. <https://doi.org/10.4018/JGIM.296260>
- Iqbal, F., Gohar, M., Alquhayz, H., Koh, S.-J., & Choi, J.-G. (2023). Performance evaluation of AMQP over QUIC in the internet-of-thing networks. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 35(4), 1-9.
<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2023.02.018>
- Iqbal, S., Sabqat, M., Akbar, Z., Khan, Y. H., & Yasmin, R. (2025). Attributes of Digital Leaders in Health Professions Education. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 35(35), 229-233.
<https://doi.org/10.29271/jcpsp.2025.02.229>
- Iyer, A. (2023, septiembre 5). *Cloud Computing and Digital Transformation Taking over the World. Five Best Case Studies*.
<https://www.aretove.com/cloud-computing-and-digital-transformation/>
- Iyer, V., Manshad, M., & Brannon, D. (2025). A Value-Based Approach to AI Ethics: Accountability, Transparency, Explainability, and Usability.

- Mercados y Negocios*, 26(54), 3-12.
<https://doi.org/10.32870/myn.vi54.7815>
- Jeyabalan, P. (2025, febrero 22). *How Cloud and Data Analytics Are Transforming Business in 2025*. <https://www.linkedin.com/pulse/how-cloud-data-analytics-transforming-business-2025-prabu-jeyabalan-3suic>
- Jie, H., Gooi, L. M., & Lou, Y. (2025). Digital maturity, dynamic capabilities and innovation performance in high-tech SMEs. *International Review of Economics & Finance*, 99, 103971.
<https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.103971>
- Kaczorowska-Spychalska, D., Kotula, N., Mazurek, G., & Sułkowski, Ł. (2024). Generative AI as source of change of knowledge management paradigm. *Human Technology*, 20(1), 131-154. <https://doi.org/10.14254/1795-6889.2024.20-1.7>
- Kattinig, M., Angerschmid, A., Reichel, T., & Kern, R. (2024). Assessing trustworthy AI: Technical and legal perspectives of fairness in AI. *Computer Law & Security Review*, 55, 106053.
<https://doi.org/10.1016/j.clsr.2024.106053>
- Kaya, D., Kutluca, T., & Dağhan, G. (2023). Transforming Education with Augmented Reality, Metaverse and Virtual Reality Technologies in the 21st Century. *Hacettepe University Journal of Education*, 0.
<https://doi.org/10.16986/HUJE.2023.503>
- Khayer, A., Islam, M. T., & Bao, Y. (2023). Understanding the Effects of Alignments between the Depth and Breadth of Cloud Computing Assimilation on Firm Performance: The Role of Organizational Agility. *Sustainability*, 15(3), 2412. <https://doi.org/10.3390/su15032412>
- Kortian, V., Pal, S., Ghevondian, N., & Harrison, N. (2024). Challenges and Issues in Implementing & Operationalising Big Data Analytics Capabilities in a major Australian Railway Organisation: A Case Study. *SN Computer Science*, 5(5), 639. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-02953-8>
- Kusuma Atmaja, W. H., Warnars, H. L. H. S., Gaol, F. L., & Soewito, B. (2024). Data Monetization Service Development Using Iterative Lifecycle Framework, Quality Assurance, and Open Web Application Security Project: A Case Study of a Utility Company in Indonesia. *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, 18(2), 197-209.
<https://doi.org/10.21512/commit.v18i2.10293>
- Lan, Z. (2023). A Comprehensive Review of Fault-Tolerant Routing Mechanisms for the Internet of Things. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(7).
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01407116>
- Lee, J. Y., Chou, C., Chang, H., & Hsu, C. (2024). Building digital resilience against crises: The case of Taiwan's COVID -19 pandemic management. *Information Systems Journal*, 34(1), 39-79.
<https://doi.org/10.1111/isj.12471>

- Li, P., Wang, H., Tian, G., & Fan, Z. (2024). Towards Sustainable Cloud Computing: Load Balancing with Nature-Inspired Meta-Heuristic Algorithms. *Electronics*, 13(13), 2578. <https://doi.org/10.3390/electronics13132578>
- Lindegaard, S. (2023, septiembre 21). *The Power of Resiliency in McKinsey's State of Organizations 2023*. <https://www.linkedin.com/pulse/power-resiliency-mckinseys-state-organizations-2023-stefan-lindegaard>
- Liu, K. P., Chung, K. W., Chiu, W., & Chen, G. (2024). Digital Transformation Driving SME Business Model Innovation: A Dynamic Capabilities Perspective. *Journal of Global Information Management*, 32(1), 1-23. <https://doi.org/10.4018/JGIM.350191>
- Luckyardi, S., Suprayogi, Y., Soegoto, E. S., & Pesakovic, G. (2024). A Business Model for Private Higher Education in a Digitalized Era. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 18(5). <https://doi.org/10.14453/aabfj.v18i5.08>
- Mardatillah, A., Angraini, L. M., & Yuliani, S. (2024). Enhancing marketing performance in batik Malay industry: Optimization competitive advantage by leveraging augmented reality marketing. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2431187. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2431187>
- Martínez-Gutiérrez, A., Díez-González, J., Verde, P., Ferrero-Guillén, R., & Perez, H. (2023). Hyperconnectivity Proposal for Smart Manufacturing. *IEEE Access*, 11, 70947-70959. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3294308>
- Masa'deh, R., Jaber, M., Sharabati, A.-A. A., Nasereddin, A. Y., & Marei, A. (2024). The Blockchain Effect on Courier Supply Chains Digitalization and Its Contribution to Industry 4.0 within the Circular Economy. *Sustainability*, 16(16), 7218. <https://doi.org/10.3390/su16167218>
- Massa Palacios, L. A., Cabel Moscoso, D. J., Garcia Espinoza, A. J., & Martinez Hernández, J. A. (2024). Desafíos de la implementación de la inteligencia artificial en políticas públicas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(108), 1664-1677. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.108.12>
- Masterson, V. (2020, noviembre 13). *6 Ways the Pandemic Has Changed Businesses*. <https://www.weforum.org/stories/2020/11/covid-19-innovation-business-healthcare-restaurants/>
- McKinsey & Company. (2022, Agosto de). *Technology Trends Outlook 2022: Advanced Connectivity*. <https://www.mckinsey.com/spContent/bespoke/tech-trends/pdfs/mckinsey-tech-trends-outlook-2022-advanced-connectivity.pdf>
- Meade, J. (2023, junio 28). *How is Disruptive Technology Changing Retail?* <https://www.apteco.com/insights/blog/how-disruptive-technology-changing-retail>

- Mendoza, J., de-la-Bandera, I., Álvarez-Merino, C. S., Khatib, E. J., Alonso, J., Casalderrey-Díaz, S., & Barco, R. (2021). 5G for Construction: Use Cases and Solutions. *Electronics*, 10(14), 1713. <https://doi.org/10.3390/electronics10141713>
- Midolo-Ramos, W. R., Cornejo-Condori, Y. M., & Flores Chacón, K. R. (2023). Customer experience management y decisión de compra de los millenials de Arequipa – Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(Especial 10), 1367-1385. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e10.30>
- Mikami, M., & Yoshino, H. (2024). Performance Evaluation and Demonstration of Real-Time Vehicle Control Information Exchange Using 5G New Radio Sidelink for Automated Follower Truck Platooning. *IEICE Transactions on Communications*, E107.B(1), 85-93. <https://doi.org/10.1587/transcom.2023WWP0007>
- Mladinić, A., Vukić, Z., & Rončević, A. (2023). GDPR compliance challenges in croatian micro, small and medium sized enterprises. *Pravni Vjesnik*, 39(3-4), 53-75. <https://doi.org/10.25234/pv/23972>
- Mohamed, T. I., & Sicklinger, A. (2022). An integrated curriculum of virtual/augmented reality for multiple design students. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11137-11159. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11069-6>
- Mohammad El-Basioni, B. M., & Abd El-Kader, S. M. (2024). Designing and modeling an IoT-based software system for land suitability assessment use case. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(4), 380. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-12483-8>
- Monferrer Tirado, D., Moliner Tena, M. A., & Estrada, M. (2024). Co-creating customer experiences in service ecosystems: A study in a tourist destination. *Journal of Services Marketing*, 38(10), 1-16. <https://doi.org/10.1108/JSM-09-2023-0334>
- Montjean, T. (2025, de enero de). *Personalization in 2025: Redefining customer-centric digital marketing*. <https://dotdigital.com/blog/personalization-in-digital-marketing/>
- Muratović, A., Umihanić, B., & Smajlović, S. (2024). Influence of corporate entrepreneurship on business model innovation of companies in Bosnia and Herzegovina after the COVID-19 pandemic. *Management*, 29(1), 31-45. <https://doi.org/10.30924/mjcmi.29.1.3>
- Naderi, N., & Tian, Y. (2022). Leveraging Blockchain Technology and Tokenizing Green Assets to Fill the Green Finance Gap. *Energy RESEARCH LETTERS*, 3(3). <https://doi.org/10.46557/001c.33907>
- Natamiharja, R., & Setiawan, I. (2024). Guarding Privacy in the Digital Age: A Comparative Analysis of Data Protection Strategies in Indonesia and France. *Jambe Law Journal*, 7(1), 233-251. <https://doi.org/10.22437/home.v7i1.349>

- Neves, Â., & Araújo, V. M. (2023). Smart Automation for Enhancing Cybersecurity. *Foresight and STI Governance*, 17(1), 89-97. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2023.1.89.97>
- Ngesthi, Y. S. E., Anjaya, C. E., Saptorini, S., Arifianto, Y. A., & Triposa, R. (2023). Synergy of Pancasila Humanism and Theological Ethics: The Foundation for Building a Digital Culture towards the unity of the Indonesian Nation. *Pharos Journal of Theology*, 104(2). <https://doi.org/10.46222/pharosjot.104.26>
- NICE. (2025). *Top AI CX Trends for 2025: How Artificial Intelligence is Transforming Customer Experience*. <https://www.nice.com/info/top-ai-cx-trends-for-2025-how-artificial-intelligence-is-transforming-customer-experience>
- Nkomo, L., & Kalisz, D. (2023). Establishing organisational resilience through developing a strategic framework for digital transformation. *Digital Transformation and Society*, 2(4), 403-426. <https://doi.org/10.1108/DTS-11-2022-0059>
- Noronha, M. E. S. D., Martins, J. B. N., Lietti, T., & Silva, R. D. S. V. (2022). Driving Competitive Advantage in Cleantech Companies: A Model of Smart Regulation, Organizational Agility, and Technological Innovation. *Life Style*, 9, e01568. <https://doi.org/10.19141/2237-3756.lifestyle.v9.n00sdg.pe01568>
- Nyhan, P. (2024, de enero). *6 AI Trends You'll See More of in 2025*. <https://news.microsoft.com/source/features/ai/6-ai-trends-youll-see-more-of-in-2025/>
- Öngel, V., Günsel, A., Gençer Çelik, G., Altındağ, E., & Tatlı, H. S. (2023). Digital Leadership's Influence on Individual Creativity and Employee Performance: A View through the Generational Lens. *Behavioral Sciences*, 14(1), 3. <https://doi.org/10.3390/bs14010003>
- Opanasiuk, P. (2024, de diciembre de). *Data-Driven Personalization in 2025: Unlocking the Future*. <https://www.linkedin.com/pulse/data-driven-personalization-2025-unlocking-future-pavlo-opanasiuk-fmk1e>
- Ortiz, Wilber., Martínez, Roger., Tolozano, Manuel. R., & Vazquez, Arian. (2025). Aprendizaje basado en problemas mediante entornos digitales: Una experiencia en la formación de postgrado de profesores de matemáticas. *Formación universitaria*, 18(1), 143-152. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062025000100143>
- Paolanti, M., Tiribelli, S., Giovanola, B., Mancini, A., Frontoni, E., & Pierdicca, R. (2024). Ethical Framework to Assess and Quantify the Trustworthiness of Artificial Intelligence Techniques: Application Case in Remote Sensing. *Remote Sensing*, 16(23), 4529. <https://doi.org/10.3390/rs16234529>
- Patel, A. U., Gu, Q., Esper, R., Maeser, D., & Maeser, N. (2024). The Crucial Role of Interdisciplinary Conferences in Advancing Explainable AI in Healthcare. *BioMedInformatics*, 4(2), 1363-1383. <https://doi.org/10.3390/biomedinformatics4020075>

- Pathare, A. A., & Sethi, D. (2024). Development of IoT-enabled solutions for renewable energy generation and net-metering control for efficient smart home. *Discover Internet of Things*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.1007/s43926-024-00065-6>
- Pivoto, D. G. S., Rezende, T. T., Facina, M. S. P., Moreira, R., De Oliveira Silva, F., Cardoso, K. V., Correa, S. L., Araujo, A. V. D., Silva, R. S. E., Neto, H. S., De Lima Tejerina, G. R., & Alberti, A. M. (2023). A Detailed Relevance Analysis of Enabling Technologies for 6G Architectures. *IEEE Access*, 11, 89644-89684. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3301811>
- PixelPlex. (2023, julio 5). *Data Analytics in Risk Management: Top Benefits, Applications, and Pro Tips*. <https://pixelplex.io/blog/data-analytics-in-risk-management/>
- Premier BPO. (2025, marzo). *AI-Driven CX in 2025: Transforming Customer Experience*. <https://premiernx.com/blog/transforming-customer-experience-through-ai/>
- Probojakti, W., Utami, H. N., Prasetya, A., & Riza, M. F. (2024). Building Sustainable Competitive Advantage in Banking through Organizational Agility. *Sustainability*, 16(19), 8327. <https://doi.org/10.3390/su16198327>
- Procter, A. (2025, de enero de). *How Continuous Innovation Drives the Evolution of Digital Transformation*. <https://www.okoone.com/spark/strategy-transformation/how-continuous-innovation-drives-the-evolution-of-digital-transformation/>
- Prux, P. R., Momo, F. D. S., & Melati, C. (2021). Opportunities and Challenges of Using Blockchain Technology in Government Accounting in Brazil. *BAR - Brazilian Administration Review*, 18(spe), e200109. <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021200109>
- PwC. (2024). *Create measurable outcomes through digital transformation*. <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/business-transformation/library/create-measurable-outcomes-through-digital-transformation.html>
- Ramos Aguilar, M. F., Medina Martel, V. A., & Chávez Vera, K. J. (2024). Experiencia del cliente en el éxito de emprendimientos: Evidencia de Lima metropolitana. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(Especial 1), 1633-1649. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e12.47>
- Rawashdeh, A., & Rawashdeh, B. S. (2023). The effect cloud accounting adoption on organizational performance in SMEs. *International Journal of Data and Network Science*, 7(1), 411-424. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.9.005>
- Rayner, M. (2023, de agosto de). *AI: 3 ways artificial intelligence is changing the future of work*. <https://www.weforum.org/stories/2023/08/ai-artificial-intelligence-changing-the-future-of-work-jobs/>
- Revenco, T., & Collet, G. (2023). Overview of the European General Data Protection Regulation (GDPR) impact on medical writing for clinical trials. *Medical Writing*, 32(1), 76-81. <https://doi.org/10.56012/ivhe5802>

- Ridho, W. F. (2023). An Examination of the Opportunities and Challenges of Conversational Artificial Intelligence in Small and Medium Enterprises. *Review of Business and Economics Studies*, 11(3), 6-17. <https://doi.org/10.26794/2308-944X-2023-11-3-6-17>
- Samuel, C. N., Verdier, F., Glock, S., & Guitton-Ouhamou, P. (2024). A Fair Crowd-Sourced Automotive Data Monetization Approach Using Substrate Hybrid Consensus Blockchain. *Future Internet*, 16(5), 156. <https://doi.org/10.3390/fi16050156>
- Sánchez Gonzales, H. M., & Benítez Gutiérrez, A. (2021). Periodismo de inmersión y de marca en la información educativa y cultural. El caso de Lab de RTVE. *Comunicación y Sociedad*, 1-28. <https://doi.org/10.32870/cys.v2021.7728>
- Sánchez-Huamán, Y. D., Villafuerte-Miranda, C. A., Flores-Morales, J. A., & Neyra-Huamani, L. (2023). Gestión del cambio organizacional en la Administración Pública. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(Especial 10), 1126-1139. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e10.16>
- SAP. (2023, enero de). *What is digital transformation?* <https://www.sap.com/resources/what-is-digital-transformation>
- Schmück, K., Schücker, M., Gutmann, T., & Gassmann, O. (2025). Less trust, more truth: Implications and design choices for business models and platform ecosystems in the age of Web3. *Technological Forecasting and Social Change*, 211, 123810. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123810>
- Sedlmeir, J., Lautenschlager, J., Fridgen, G., & Urbach, N. (2022). The transparency challenge of blockchain in organizations. *Electronic Markets*, 32(3), 1779-1794. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00536-0>
- Sharma, K., Doriya, R., Shastri, S., Aljrees, T., Singh, K. U., Pandey, S. K., Singh, T., Samriya, J. K., & Kumar, A. (2023). Development of Cloud Autonomous System for Enhancing the Performance of Robots' Path. *Electronics*, 12(3), 683. <https://doi.org/10.3390/electronics12030683>
- Shuliak, M. (2025, marzo 17). *9 AI Use Cases in Major Industries: Elevate Your Business with Disruptive Technology*. <https://acropolium.com/blog/ai-use-cases-in-major-industries-elevate-your-business-with-disruptive-technology/>
- Simões, V., Pereira, L., & Dias, Á. (2023). Enhancing Sustainable Business Models for Green Transportation. *Sustainability*, 15(9), 7272. <https://doi.org/10.3390/su15097272>
- Sira Consulting. (2025, marzo 12). *Cloud Computing in 2025 Key Trends Shaping the Future of Business*. <https://siraconsultinginc.com/cloud-computing-in-2025-key-trends-shaping-the-future-of-business/>
- Škare, V. (2024). Transforming Customer Experience through Artificial Intelligence: The Marketers' Perspective. *Market-Tržište*, 36(2), 153-167. <https://doi.org/10.22598/mt/2024.36.2.153>

- Skotnický, A. (2025). *Real-World Examples of Successful Digital Transformation Enabled by Cloud Computing*. <https://taikun.cloud/real-world-examples-of-successful-digital-transformation-enabled-by-cloud-computing/>
- Solakis, K., Katsoni, V., Mahmoud, A. B., & Grigoriou, N. (2024). Factors affecting value co-creation through artificial intelligence in tourism: A general literature review. *Journal of Tourism Futures*, 10(1), 116-130. <https://doi.org/10.1108/JTF-06-2021-0157>
- Stackpole, B. (2024, de agosto de). *The Impact of Generative AI as a General-Purpose Technology*. <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/impact-generative-ai-a-general-purpose-technology>
- Standish, J. (2024, junio 20). *Retail reinvented: Unleashing the Power of Generative AI*. <https://www.accenture.com/us-en/insights/retail/unleashing-power-generative-ai>
- Surahman, R. H., & Legowo, N. (2024). Factors that affecting firm performance mediated by digital transformation in Indonesia's state-owned enterprises plantation and forestry industries. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(6). <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.2810>
- Suryantini, N. P. S., Moeljadi, Aisjah, S., & Ratnawati, K. (2023). Enhancing Sustainable Competitive Advantage in SMEs: Aligning Intellectual Capital and Business Performance Model. *Quality-Access to Success*, 25(198). <https://doi.org/10.47750/QAS/25.198.33>
- Taylor, J., Henriksen-Bulmer, J., & Yucel, C. (2024). Privacy Essentials. *Electronics*, 13(12), 2263. <https://doi.org/10.3390/electronics13122263>
- TechDogs. (2024, de diciembre de). *Data Analytics Trends To Watch In 2025*. https://dev.to/techdogs_inc/data-analytics-trends-to-watch-in-2025-1dei
- Tripathi, S., Bachmann, N., Brunner, M., & Jodlbauer, H. (2024). Preparedness for Data-Driven Business Model Innovation: A Knowledge Framework for Incumbent Manufacturers. *Applied Sciences*, 14(8), 3454. <https://doi.org/10.3390/app14083454>
- Uddin, M., Salah, K., Jayaraman, R., Pesic, S., & Ellahham, S. (2021). Blockchain for drug traceability: Architectures and open challenges. *Health Informatics Journal*, 27(2), 14604582211011228. <https://doi.org/10.1177/14604582211011228>
- Universitas Terbuka, Khurniawan, A. W., Irmawaty, Universitas Terbuka, Supriadi, D., & Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. (2024). The impact of digital leadership on digital transformation in university organizations: An analysis of students' views. *Perspectives of Science and Education*, 67(1), 677-690. <https://doi.org/10.32744/pse.2024.1.38>
- Valero, C. I., Ivancos Pla, E., Vaño, R., Garro, E., Boronat, F., & Palau, C. E. (2021). Design and Development of an AIoT Architecture for Introducing a Vessel ETA Cognitive Service in a Legacy Port Management Solution. *Sensors*, 21(23), 8133. <https://doi.org/10.3390/s21238133>

- Van Tonder, C., Sandra Hasanefendic, Bart Bossink, Chris Schachtebeck, & Cecile Nieuwenhuizen. (2023). Internal organizational factors driving digital transformation for business model innovation in SMEs. *Journal of Business Models*, 11(2). <https://doi.org/10.54337/jbm.v11i2.7403>
- Varadarajan, M. N., Rajkumar, N., Viji, J., & Mohanraj, A. (2024). *Ai-powered financial operation strategy for cloud computing cost optimization for future*.
- Verkhoglyadova, N., Kononova, I., Brovko, L., Ostapenko, T., Kubetska, O., & Masiuk, I. (2024). The role of digitalization in the formation of the competitive environment of the financial and credit sector of the economy of Ukraine. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 4(57), 36-53. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.4.57.2024.4423>
- Walter, C. E., Valente, T., Polonia, D. F., Au-Yong-Oliveira, M., & Veloso, C. M. (2021). Big Data, European Data Strategy, And Innovation: A Systematic Review of The Literature. *Quality - Access to Success*, 22(184). <https://doi.org/10.47750/QAS/22.184.02>
- Wang, C., Liu, X., & Li, Y. (2024). Exploring Dynamic Capability Drivers of Green Innovation at Different Digital Transformation Stages: Evidence from Listed Companies in China. *Sustainability*, 16(13), 5666. <https://doi.org/10.3390/su16135666>
- Wang, H., Adenutsi, C. D., Wang, C., Sun, Z., Zhang, Y., Li, Y., Zhang, Y., & Wang, J. (2023). Construction and Application of a Big Data System for Regional Lakes in Coalbed Methane Development. *ACS Omega*, 8(20), 18323-18331. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c02367>
- Wang, S., Qureshi, M. A., Miralles-Pechuán, L., Huynh-The, T., Gadekallu, T. R., & Liyanage, M. (2024). Explainable AI for 6G Use Cases: Technical Aspects and Research Challenges. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 5, 2490-2540. <https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2024.3386872>
- Wibowo, A., Alawiyah, W., & Azriadi. (2024). The importance of personal data protection in Indonesia's economic development. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2306751. <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2306751>
- Worley, C. G., Thomas Williams, & Lawler III, E. E. (2016, septiembre 13). *Creating Management Processes Built for Change*. <https://sloanreview.mit.edu/article/creating-management-processes-built-for-change/>
- Yelbaşı, Ü. F. (2024, de diciembre de). *Digital Transformation and the Agile Mindset*. <https://www.su-consultancy.com/post/digital-transformation-and-the-agile-mindset>
- Younus, M., Purnomo, E. P., Nurmandi, A., Mutiarin, D., Manaf, H. A., Mumtaz, F., & Khairunnisa, T. (2025). Analyzing the trend of government support for cloud computing usage in e-government architecture. *Journal of Cloud Computing*, 14(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s13677-025-00735-y>

Referencias:

- Yu, H., Fletcher, M., & Buck, T. (2022). Managing digital transformation during re-internationalization: Trajectories and implications for performance. *Journal of International Management*, 28(4), 100947. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2022.100947>
- Zamarreño Aramendia, G., Cruz Ruiz, E., & Hernando Nieto, C. (2021). La digitalización de la experiencia enoturística: Una revisión de la literatura y aplicaciones prácticas. *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, 257-283. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n33a930>
- Zhao, T., Gasiba, T., Lechner, U., & Pinto-Albuquerque, M. (2021). Raising Awareness about Cloud Security in Industry through a Board Game. *Information*, 12(11), 482. <https://doi.org/10.3390/info12110482>

RESUMEN

En la era actual de disrupción digital, impulsada por avances en IA, Big Data y cambios en las expectativas del cliente, la Transformación Digital Estratégica (TDE) es un imperativo que va más allá de la simple digitalización. Este texto ofrece una guía estratégica integral, basada en investigación académica y análisis de la industria, para navegar esta compleja transición. Se presenta la TDE como un fenómeno holístico y multifacético que requiere la integración coherente de estrategia, cultura organizacional y liderazgo transformador. Es crucial desarrollar agilidad y capacidades dinámicas para la adaptación e innovación continuas. Los pilares clave incluyen el alineamiento estratégico, la creación de valor digital centrado en el cliente, modelos de negocio adaptables, gestión de datos como activo, culturas ágiles y liderazgo digital. Se examina el rol de tecnologías habilitadoras como Cloud (agilidad), IA (eficiencia/personalización) y Analítica Avanzada (decisiones), enfocadas en generar valor empresarial, junto a IoT y Blockchain. El texto también aborda desafíos inherentes como resistencia cultural, ciberseguridad, privacidad y ética de la IA, extrayendo perspectivas de ejemplos y mejores prácticas. Dirigido a estudiantes y profesionales, proporciona un marco integrado, accionable y basado en evidencia para liderar una TDE exitosa y sostenible.

Palabras clave: Transformación digital estratégica, estrategia digital, liderazgo digital, inteligencia artificial, datos y analítica avanzada.

Abstract

In today's era of digital disruption, driven by advances in AI, Big Data, and changing customer expectations, Strategic Digital Transformation (SDT) is an imperative that goes beyond simple digitization. This text offers a comprehensive strategic guide, based on academic research and industry analysis, to navigate this complex transition. SDT is presented as a holistic and multifaceted phenomenon that requires the coherent integration of strategy, organizational culture, and transformational leadership. It is crucial to develop agility and dynamic capabilities for continuous adaptation and innovation. Key pillars include strategic alignment, customer-centric digital value creation, adaptable business models, data management as an asset, agile cultures, and digital leadership. The role of enabling technologies such as Cloud (agility), AI (efficiency/personalization), and Advanced Analytics (decisions) is examined, focused on generating business value, alongside IoT and Blockchain. The text also addresses inherent challenges such as cultural resistance, cybersecurity, privacy, and AI ethics, drawing insights from examples and best practices. Aimed at students and professionals, it provides an integrated, actionable, and evidence-based framework for leading a successful and sustainable SDT.

Keywords: Strategic digital transformation, digital strategy, digital leadership, artificial intelligence, data, and advanced analytics.



<http://www.editorialgrupo-aea.com>



[Editorial Grupo AeA](#)



[editorialgrupoaea](#)



[Editorial Grupo AEA](#)