



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL MAR DEL PLATA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Título: Transformación digital: nuevas prácticas para liderar el cambio cultural.

Autores: Zanfrillo, A. I.; Rodríguez Esquivel, W.; Welsh, S. V.

Año: 2025.

Transformación digital: nuevas prácticas para liderar el cambio cultural

Digital Transformation: New Practices to Lead Cultural Change

Alicia Zanfrillo¹, Walter Rodríguez Esquivel², Sandra Vanessa Welsh³

Resumen

un aspecto clave en el proceso de transformación digital es la disponibilidad de talentos profesionales que promuevan y conduzcan el cambio cultural que implica la incorporación de avances tecnológicos y la reconfiguración de los procesos productivos. Ante la profunda aceleración en la actualización de las formas de producción, la modernización de estos facilitadores resulta un aspecto estratégico para el diseño de propuestas formativas y estrategias de renovación tecnológica. El objetivo del trabajo es describir las principales problemáticas que enfrentan los líderes, gestores e integrantes de proyectos de transformación digital en el desarrollo de las prácticas sobre la adopción y el uso de tecnologías habilitadoras. Esto a fin de identificar ejes temáticos de importancia para el diseño de propuestas formativas. En el diseño metodológico se aborda una investigación cualitativa, a través de entrevistas semiestructuradas, efectuadas entre julio y agosto del año 2022, a los inscriptos en la Diplomatura Universitaria en Transformación Digital Productiva e Industria 4.0 (convenio Unión Industrial Argentina – Universidad Tecnológica Nacional), sobre conocimientos y experiencias en el desarrollo de proyectos de modernización tecnológica y mejora de procesos. El estudio empírico permite describir prácticas recurrentes en la incorporación de tecnología a partir de situaciones problemáticas subrayando la necesidad de implicación de los niveles de la organización en el proceso de cambio. En un contexto de alta demanda de perfiles técnicos y profesionales para liderar la transformación digital, el principal aporte del trabajo con-

¹ Facultad Regional Mar del Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Mail de contacto: alicia@mdp.edu.ar

² Facultad de Ingeniería de la Universidad del Salvador. Mail de contacto: wresquivel@usal.edu.ar – wresquivel@red.frgp.utn.edu.ar

³ Facultad Regional Pacheco de la Universidad Tecnológica Nacional. Mail de contacto: vwelsh@docentes.frgp.utn.edu.ar

siste en la fundamentación de líneas formativas sobre los nuevos usos de las tecnologías, sostenibles e integradas al entorno digital de las empresas.

Palabras clave: economía del conocimiento, industria 4.0, tecnologías habilitadoras, desarrollo sostenible, experiencia del cliente, modelo de negocios

Abstract

A key aspect in the digital transformation process is the availability of professional talents that promote and lead the cultural change that involves the incorporation of technological advances and the reconfiguration of production processes. Given the profound acceleration in the updating of production methods, the updating of these facilitators is a strategic aspect for the design of training proposals and technological modernization strategies. The objective of the work is to describe the main problems faced by leaders, managers and members of digital transformation projects in the development of practices on the adoption and use of enabling technologies in order to identify thematic axes of importance for the design of training proposals. In the methodological design, a qualitative investigation is addressed, through semi-structured interviews, carried out between July and August 2022, to those enrolled in the University Diploma in Productive Digital Transformation and Industry 4.0 (Argentine Industrial Union Agreement - Universidad Tecnológica Nacional), on knowledge and experiences in the development of technological modernization and process improvement projects. The empirical study allows us to describe recurring practices in the incorporation of technology based on problematic situations, underlining the need for the involvement of organizational levels in the change process. In a context of high demand for technical and professional profiles to lead the digital transformation, the main contribution of the work consists of the foundation of training lines on the new uses of technologies, sustainable and integrated into the digital environment of companies.

Keywords: knowledge economy, industry 4.0, enabling technologies, sustainable development, customer experience, business model

Introducción

El proceso de transformación digital (TD) ha generado gran interés en el ámbito privado, en particular en el último lustro, a partir del acceso a diversos mecanismos implementados para su promoción y desarrollo por el sector gubernamental y académico. Las propuestas de financiamiento a proyectos de TD se materializan en convocatorias en diferentes niveles y jurisdicciones, apoyando la incorporación de nuevas tecnologías y la mejora de los procesos productivos y de gestión. Un punto focal en el desarrollo de estas propuestas es la constitución de equipos, ya sea externos o internos o con participación mixta, tanto por las competencias específicas requeridas para su formulación y ejecución como por las competencias genéricas necesarias para su implementación exitosa (Barreto, 2022).

A pesar del indicador del crecimiento económico en 9.000 nuevos puestos de trabajo en el año 2022 para el sector TIC — tecnologías de la información y de la comunicación—, se registró una demanda laboral insatisfecha en el país (Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la Argentina, 2023). En los últimos años la brecha en la demanda de perfiles TIC se ha reducido de 12 puntos porcentuales a menos de 2 para el año 2018, con déficit para dar cobertura a los puestos laborales tanto para empresas del sector TIC como para aquellos de otros sectores (Jolías & Prince, 2019). La demanda de perfiles TIC se centra principalmente en las posiciones relacionadas con la consultoría y la gestión de proyectos. El mapa de empleo digital de la Argentina posiciona en el primer lugar la demanda de consultor/a TIC y en el tercer lugar el *digital project manager*, con un número aproximadamente tres veces mayor para la demanda del perfil laboral del consultor respecto del gestor de proyectos (Fundación Telefónica, 2024).

Bajo un contexto de gran demanda de puestos de trabajo en el sector TIC, la cobertura de perfiles técnicos y profesionales especializados para abordar la nueva transformación de la industria se ha constituido en un desafío que enfrentan las organizaciones en la actualidad, tanto por la sofisticación de las tecnologías como por la necesidad de integración funcional. En atención a esta demanda, la Universidad Tecnológica Nacional, la Unión Industrial Argentina —UIA— y la Secretaría de la Producción del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación articularon una propuesta formativa para favorecer el cambio cultural en las organizaciones basada en el desarrollo de capacidades ágiles. El diseño de la propuesta se centró en la interrelación entre academia, sector productivo y gobierno, junto con la aplicación del conocimiento para la innovación y el cuidado ambiental. Esta

iniciativa se concibió para atender la demanda de profesionales de la industria y ofrecer recursos para un desarrollo efectivo de los procesos de TD que se llevan a cabo en diferentes sectores socio-productivos de nuestro país.

Modelos de Medición de TD

Según Delgado Fernández (2020) la TD es un cambio de paradigma, un cambio cultural, “centrado en la experiencia y compromiso del cliente; que ocurre en un entorno de hiperconectividad y se caracteriza por la colaboración en todas las actividades de la cadena de valor” (p. 19). La TD supone cambios significativos en las modalidades en que se genera valor para el cliente a través de la generación de nuevas capacidades y oportunidades de negocio. El avance en la adopción de tecnologías en las organizaciones sigue un derrotero o trayectoria particular que ofrece indicios sobre su nivel o progreso en materia de TD.

La provisión de un diagnóstico sobre el desarrollo de las capacidades para el aprovechamiento de las tecnologías en las organizaciones se realiza a través de un marco analítico denominado modelo de madurez —MDM—. Este se basa en el modelo de madurez de capacidades que tiene su origen en los de evaluación del *software* en 1993 (Lorenzo, 2016, p. 575). Su empleo permite no solo disponer de una visión integrada sobre el estado de la digitalización de la organización, sino de aquellas áreas con potencial de optimización y de detección de problemas (Schwer *et al.*, 2018). En la literatura científica se registran diversos MDM, entre los cuales se señalan los siguientes por su distinción del capital humano.

El primero de ellos es el modelo del Cociente Digital de McKinsey (Catlin *et al.*, 2015). Este propone para la medición un marco compuesto por dieciocho variables agrupadas en las dimensiones de estrategia, cultura, organización y capacidades, estableciendo una hoja de ruta para el avance en los diferentes niveles de la TD.

El segundo de los modelos es el definido por el Centro para los Negocios Digitales del Massachusetts Institute of Technology. Este *estructura* la TD en cuatro cuadrantes con dependencia en su ubicación de dos dimensiones. Una de ellas se refiere al grado de digitalización y otra al grado de transformación concentrando la disposición de recursos en materia de tecnología y en el desarrollo de capacidades para su gestión y liderazgo respectivamente (Lorenzo, 2016). Este modelo ofrece las categorías de principiantes, conservadores, orientados por tendencia de mercado y dirigidos.

El modelo IMPULS, en tercer lugar, propone seis dimensiones para la medición del desempeño de las empresas hacia la industria 4.0 y establece

seis niveles de preparación (estrategia y organización, fábrica inteligente, operaciones inteligentes, productos inteligentes, servicios basados en datos y empleados), donde se indica el grado de planificación y acciones para su evolución en cada nivel definido (Lichtblau *et al.*, 2015).

Otro modelo para la medición de la madurez, cuarto en el orden de análisis, es el de PricewaterhouseCoopers —PwC— que evalúa seis dimensiones: modelos de negocio, cartera de productos y servicios, mercado y acceso a clientes, cadenas de valor y procesos, arquitectura de TI, y cumplimiento legal, organización y cultura. A su vez, establece cuatro niveles para el desempeño de las empresas, novato digital, integrador vertical, colaborador horizontal y campeón digital (PwC, 2016). El modelo propone un enfoque clientecéntrico que posibilita reconocer fortalezas y debilidades, así como una hoja de ruta para la implementación de la TD, alineada con los objetivos y la estrategia de la empresa, reconociendo sus capacidades actuales en el marco de su misión y visión.

El último modelo en análisis es el de INDTech Pymes 4.0, presentado en 2020 como una iniciativa del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) y la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA) para la promoción del ecosistema digital en el país (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2022). La plataforma provee un autodiagnóstico de madurez digital para las empresas de cinco niveles de preparación, definido a través de seis dimensiones: estrategia y modelo de negocios; estructura, RRHH y cultura; cadenas de valor; sistemas de información y recursos tecnológicos; productos y servicios; y, por último, procesos. Se enfoca en el grado de digitalización y en brindar una hoja de ruta para mejorar el nivel de digitalización.

Estos marcos de referencia ofrecen diferentes enfoques para analizar el progreso en la adopción de tecnologías y la formación en capacidades para el liderazgo y la gestión de la TD a fin de obtener un diagnóstico de fortalezas y debilidades según las dimensiones definidas. Proponen, además, categorizaciones para las firmas, a los efectos de proveer el grado y las características de la TD en que se encuentran. El diagnóstico ofrece así información vital a las organizaciones para transitar exitosamente su camino en el progreso por los diferentes niveles del cambio, todo esto impulsado por las tecnologías habilitadoras.

La elección del marco y las dimensiones para el análisis de las experiencias llevadas a cabo por los profesionales y técnicos del presente trabajo recayó en el modelo INDTech Pymes 4.0. Esto por la diversidad de ejes con-

siderados, entre ellos, los recursos humanos, la cultura organizacional y la diferenciación entre tecnologías de gestión y de operaciones, contemplando, además, no solo los resultados en términos de productos y servicios, sino también el proceso para su consecución.

Metodología

El diseño metodológico se basó en un estudio cualitativo, con fuentes de información primaria, a través de entrevistas semiestructuradas en forma virtual a los inscriptos en la Diplomatura en Transformación Digital Productiva e Industria 4.0, entre julio y agosto del año 2022, sobre competencias, intereses y motivación respecto de la formación ofrecida. La investigación responde a las siguientes preguntas: ¿cómo se configuran las situaciones problemáticas que enfrentan los gestores e integrantes de proyectos de TD?; ¿cómo desarrollan las prácticas de adopción y uso de las tecnologías habilitadoras? (Strauss & Corbin, 2016).

Los entrevistados procedían principalmente del sector industrial, aunque también se encontraban referentes de organizaciones del sector público, tanto gubernamental como educativo, de diferentes jurisdicciones y niveles, de estos últimos preferentemente de nivel universitario y del Tercer Sector. La radicación de los entrevistados se centró en el Área Metropolitana de Buenos Aires y en las provincias de Mendoza, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires. Se efectuaron más de 700 entrevistas en el período de dos meses, por seis investigadores formados, a través de un guion validado por expertos que contenía las preguntas sobre su motivación para realizar el estudio, su aporte a la TD en su organización o ámbito de desempeño, problemáticas en la adopción y uso de tecnologías (en particular las habilitadoras) y experiencias significativas para el cambio en las prácticas referidas a la gestión y al desarrollo de procesos y productos.

El equipo de soporte de la Diplomatura asignó los postulantes a cada entrevistador, cubriendo diferentes bandas horarias a fin de facilitar el acceso al encuentro y por diferentes vías de comunicación. Antes del inicio de cada entrevista, se procedió a la lectura de antecedentes y la carta de motivación del postulante. En el inicio del diálogo se presentó la diplomatura, las organizaciones intervinientes y la persona con la que interactuaban. Se explicaron los objetivos, duración y razones para su desarrollo, así como una impresión general de las capacidades del postulante y las indicaciones finales para proseguir con el proceso de inscripción. Durante el diálogo se solicitó la autorización para la grabación y se procedió a registrar las principales impresiones por parte de los entrevistadores. Una vez finalizadas

las entrevistas se procedió con el análisis cualitativo para la identificación y caracterización de las prácticas.

Resultados

Sobre las seis dimensiones definidas en el autodiagnóstico de madurez digital —AMD— de INDTech Pymes 4.0 (2020), el estudio permite identificar las prácticas realizadas en las organizaciones en el marco de la incorporación de tecnologías habilitadoras. Se presentan las actividades más significativas respecto de las dimensiones en análisis, según la densidad de la problemática enunciada por los entrevistados, respecto a su incidencia en la pérdida de valor y eficiencia, y las posibilidades de incorporación de tecnologías para su digitalización en diferente escala de intensidad.

La primera dimensión para el modelo de INDTech es estrategia y modelo de negocios. Implica la visión de la organización en el proceso de TD y la importancia asignada a través de los recursos dispuestos para su desarrollo.

- Situación 1: Nuevo modelo de negocios procedente del aprovechamiento de residuos a partir del análisis de desperdicios de materia prima y desechos de las actividades de manufactura. El análisis de procesos en la incorporación de tecnologías posibilita la determinación de medidas de desempeño y su consecuencia. Esto con el interés de reutilizar en nuevos procesos productivos aquellos elementos que antes se consideraban descarte o desechos.
- Situación 2: Nuevo modelo de negocio por desarrollo de canales de comercialización digitales. Abastecimiento de productos de diferentes marcas o sedes físicas, las cuales disponían de codificaciones particulares y no coincidentes entre sí, que requirió la integración de sistemas de información y la unificación de denominaciones para una identificación unívoca del producto.

La segunda dimensión es estructura, RRHH y cultura. Implica la incorporación de personal con capacidades digitales, su formación, la definición de nuevas funciones en los puestos de trabajo y las prácticas que se desarrollan en el quehacer diario de la empresa.

- Situación 1: Efectividad en la asignación de funciones. En el análisis de procesos se identifican áreas sobredimensionadas o con reducido personal. La incorporación de tecnología demanda la redefinición de puestos de trabajo y expone las necesidades de cobertura de personal, según las demandas de los procesos productivos bajo las nuevas

configuraciones en función del agregado de valor para el cliente y los tiempos de operación.

- Situación 2: Monitoreo remoto del área de producción. Dadas las dificultades existentes para realizar traslados para el seguimiento de las operaciones en pandemia, las empresas cuya área de producción se sitúa en áreas remotas promovieron la incorporación de tecnologías para disponer de una sala de control para el seguimiento de las operaciones, el desempeño del personal y el acceso a información en tiempo real. La problemática emergente es la deficiente infraestructura en redes.

La tercera dimensión corresponde a cadenas de valor, donde se provee un rol protagónico a la relación con clientes y proveedores y permite compartir información en el proceso de TD, ofreciendo soluciones tecnológicas accesibles y efectivas que den respuesta a sus requerimientos. En esta dimensión se distinguen prácticas que privilegian las necesidades del cliente, advertidas en el tipo de tecnología seleccionada para ofrecer servicios de mayor valor agregado.

- Situación 1: Desafío de implementar tecnologías en entornos con escasa actualización tecnológica. Desde los paneles con imágenes y texto a configuraciones con realidad virtual, autorrecorridos, en 360°, a efectos de generar experiencias inmersivas dentro de la misma planta.
- Situación 2: Soporte para la calidad. En empresas con gran interacción con proveedores y con numerosas actividades se disponen herramientas para la resolución de problemas y mejora de procesos (por ejemplo, Six Sigma) para incorporar conocimiento e información en la nube, para optimizar las interacciones y la productividad.

La cuarta dimensión es sistemas de información y recursos tecnológicos, que se ocupa de la recopilación, procesamiento y visualización de los datos en forma digital y la automatización de procesos.

- Situación 1: Digitalización de operaciones. Se reemplazan registros en papel, con controles cruzados manuales y demoras en su incorporación a los sistemas de información por códigos de barra para las órdenes de trabajo, almacenamiento en la nube e integración, con *software* de analítica de datos para la disposición de tableros de control. Se evitan así errores comunes de tipeo, pérdida de información, malinterpretación de números, demoras en la transcripción y la po-

sibilidad de ofrecer alertas tempranas por mal funcionamiento antes de disponer del producto final.

- Situación 2: Digitalización de situaciones de riesgo. La identificación de riesgos permite la definición de un *roadmap* con diferentes iniciativas para reducir costos y brindar mayor seguridad a las personas a través de una incorporación tecnológica en gradualidad y complejidad (por ejemplo, vigilancia a través de video).
- Situación 3: Automatización de actividades repetitivas. Implementación de herramientas de robótica o automatización de una actividad repetitiva donde los problemas de calidad suceden por agotamiento de la persona al realizar la misma tarea. A través de la robótica y otras tecnologías complementarias como inteligencia artificial — IA— o internet de las cosas —IoT—, se utilizan herramientas para realizar esas tareas, retroalimentar el proceso y ajustarlo de acuerdo con la variación de los componentes.
- Situación 4: Adopción masiva de tecnologías habilitadoras. Se desarrollan aplicaciones para medir la eficiencia global de los equipos, se configuran redes con IoT, se envían las señales a la nube sobre el funcionamiento de los equipos, se agregan algoritmos de IA para predecir detenciones o el corte de suministro de materiales.

La quinta dimensión corresponde a productos y servicios. Esta dimensión aborda el grado de tecnología incorporado en los productos y servicios, almacenamiento e intercambio de información en tiempo real, atendiendo a la trazabilidad y al seguimiento remoto.

- Situación 1: Producción eficiente. La implementación de tecnologías avanzadas de la Industria 4.0 permite el registro en tiempo real de todas las variables del proceso productivo, generando datos precisos para la detección temprana de defectos en las piezas manufacturadas. Posibilita, además, la identificación de fallas en la línea de producción, permitiendo la intervención o descarte de la pieza defectuosa antes de continuar el proceso, asegurando así la integridad y operatividad del producto final.
- Situación 2: Singularidad de la información. Los datos que se obtienen de los dispositivos tienen un propósito, se definen métricas y parámetros para su control (por ejemplo, temperatura, humedad), se disponen en un tablero o *dashboard* para el seguimiento del proceso productivo o el mantenimiento de los equipos.

Por último, la sexta dimensión abarca los procesos. Se aboca a la disponibilidad de indicadores para el monitoreo y mejora de los procesos, además de sistemas integrados para brindar información clave del negocio.

- Situación 1: Efectividad de los tiempos de proceso. El rediseño del proceso productivo significa identificar tiempos, tareas, personas, líneas de producción, dispositivos y equipamientos, determinando cuellos de botella y detenciones improductivas. La incorporación de nuevas herramientas permite aumentar volúmenes de producción y realizar tareas más efectivas.
- Situación 2: Definición de indicadores clave. El armado de los cubos de información (datawarehouse) para la posterior toma de decisiones —junto con la recolección de datos a través de aplicaciones móviles, considerando, por ejemplo, desde la cotización de un nuevo trabajo hasta su despliegue en el cliente— permite optimizar operaciones, abandonar sistemas ineficientes y escasamente integrados y disponer de interfaces de comunicación para la transferencia de información.
- Situación 3: Sostenibilidad de los procesos. Control estadístico del proceso, de la calidad del proceso y de la eficiencia energética, como el consumo eléctrico, de aire limpio, de agua, etc., superando la etapa inicial de entusiasmo para una evolución hacia la madurez digital de la empresa.

Las dimensiones de análisis planteadas reflejan prácticas comunes a los entrevistados, donde se presenta la incorporación de tecnología como una ventana de oportunidad para la redefinición de procesos, negocios y estrategias empresariales. Los entrevistados sostienen la necesidad de participación de la alta dirección para la promoción efectiva del cambio en las organizaciones, para avanzar en el cambio cultural. Se subraya en el análisis la importancia de un liderazgo comprometido para impulsar la pretendida renovación.

Las investigaciones muestran la importancia de las competencias genéricas en el progreso de la digitalización expuesto en el “cambio cultural necesario en el proceso de innovación, fundamentado en el desarrollo de capacidades blandas, las competencias digitales de sus líderes y la formación de talentos humanos” (Del Do *et al.*, 2023, p. 225) y en “el conocimiento de la tecnología, el nivel de sus competencias digitales internas y aspectos culturales y organizativos” (Katz, 2018, p. 39). Se plantean estas competencias como eje fundamental para el cambio cultural.

Las barreras en la formación del capital humano responden a la “provisión limitada de recursos para la asimilación de tecnologías en las empresas”, en el marco de la tercera revolución tecnológica asociada con las aplicaciones para la mejora de los procesos decisivos gerenciales y automatización de operaciones rutinarias (Katz, 2018, pp. 7-9). La brecha de capital humano se conceptualiza en la revolución tecnológica actual en que se enmarca, requiriendo “formación en áreas básicas de informática de gestión, mientras que la incorporación de tecnologías avanzadas en la cadena productiva demanda una formación en áreas como inteligencia artificial y robótica” (Katz, 2018, p. 9).

El análisis en seis dimensiones plantea diferentes líneas para la formación de profesionales y técnicos como protagonistas del cambio cultural en las organizaciones en el marco de la TD, a saber: análisis de procesos y de datos, formulación de estrategias y modelos de negocios, y gestión de proyectos de TD. En estas líneas o ejes se inscriben las prácticas, objeto de análisis de este estudio, que orientan el diseño de la futura oferta formativa para profesionales y técnicos.

Discusión

La adopción tecnológica se constituye en el catalizador para el rediseño de procesos y formulación de nuevas estrategias y modelos de negocios bajo la influencia decisiva de los niveles gerenciales para desarrollar una cultura organizacional que resulte más receptiva a la TD y a la incorporación de las tecnologías habilitadoras. El requerimiento de profesionales y técnicos para la promoción de la TD tiene su origen en la creciente incorporación de tecnologías, efectuada durante los últimos años en las organizaciones, llevando a un cambio en los procesos y en los modelos de negocios.

A pesar de la sostenida demanda y necesidades manifiestas de diversos sectores, la oferta de perfiles TIC aún resulta insuficiente. Ante la detección de estas carencias, se diseñó una propuesta basada en la interacción entre academia, gobierno y sector privado para ofrecer una respuesta integral y de alcance nacional a los efectos de brindar formación en la “última milla”, abordando habilidades técnicas, capacidades interpersonales, de resolución de problemas y de adaptabilidad a contextos de incertidumbre.

El estudio empírico permitió describir las prácticas que tuvieron lugar en empresas del país a partir de la pandemia y con la incorporación de tecnologías habilitadoras por parte de los profesionales y técnicos inscriptos en la propuesta formativa de la UIA, la UTN y la Secretaría de la Producción del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación. Estas prácticas

se caracterizaron según el AMD de IND'Tech Pymes 4.0, considerando los cambios en los modelos de negocios, en los procesos y en el comportamiento del consumidor a través de sus demandas de mayor calidad y trazabilidad de los productos.

Las transformaciones que tuvieron lugar en las empresas se asentaron principalmente en la redefinición de procesos implicando nuevas funciones y estructuras para dotar del personal idóneo para su empleo. Surgieron oportunidades de negocios, nacidas ya sea de tendencias como la sostenibilidad y el paradigma de economía circular, así como de la integración vertical y el desarrollo de nuevos productos. Coincidente con las prácticas relevadas, el monitoreo remoto y la disponibilidad de información en tiempo real aparecieron como ventajas de gran relevancia para el control de las operaciones y la reducción de costos, así como el acceso a indicadores clave del negocio en forma integrada.

Las problemáticas se sitúan, en particular, en la organización de los procesos antes que en la dotación tecnológica o en las capacidades del personal. Por eso, se plantea la necesidad de implicación de la alta dirección y la disposición de estrategias de comunicación y formación que incentiven los usos de las tecnologías disponiendo de información sobre las ventajas.

El análisis revela que la incorporación de tecnología en las organizaciones ofrece una oportunidad única para transformar procesos, negocios y estrategias empresariales. Se destaca la necesidad de un liderazgo comprometido para impulsar un cambio cultural efectivo. Así como las investigaciones resaltan la importancia de las competencias genéricas y digitales de los profesionales y técnicos de los proyectos de la TD para superar las barreras inherentes a la adopción tecnológica, el estudio empírico subraya estas líneas frente a los desafíos que supone el cambio cultural.

Estos hallazgos guían el diseño de programas formativos, centrados en áreas clave como el análisis de datos, la formulación de estrategias y la gestión de proyectos de transformación digital. En un contexto de alta demanda de perfiles técnicos y profesionales para liderar la TD, el principal aporte del trabajo consiste en ofrecer fundamentos sobre ejes temáticos inscriptos en los paradigmas de economía circular y sostenibilidad, en integración con el ecosistema digital.

Referencias

- Barreto, I. M. O. (2022). La gestión del talento humano: clave en la transformación digital empresarial. En I. Páez-Gabriunas, M. Sanabria, V. Gauthier-Umaña, R. A. Méndez-Romero, & L. Rivera (Eds.), *Transformación digital en las organizaciones* (pp. 167-186). Editorial Universidad del Rosario. <https://doi.org/10.12804/urosario9789587848366>
- Catlin, T., Scanlan, J., & Willmott, P. (2015). Raising your digital quotient. *McKinsey Quarterly*, (3), 30-43 https://www.mckinsey.com.br/~media/McKinsey/Business%20Functions/Strategy%20and%20Corporate%20Finance/Our%20Insights/Raising%20your%20Digital%20Quotient/Raising_your_Digital_Quotient.pdf
- Del Do, A. M, Villagra, A. & Pandolfi, D. (2023). Desafíos de la Transformación Digital en las PYMES. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 15(1), 200–229. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v15.n1.941>
- Delgado Fernández, T. (2021). Taxonomía de Transformación Digital. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 1(1), 4–23. <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/62>
- Fundación Telefónica (2024). Mapa del Empleo. <https://mapadeempleo.fundaciontelefonica.com/arg>
- Jolíás, L. & Prince, A. (2019). Análisis del capital humano TIC en Argentina. *Indicadores de Actividad Económica. Aportes complementarios*. Centro Regional de Estudios Económicos Bahía Blanca Argentina.
- Katz, R. (2018). Capital humano para la transformación digital en América Latina. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/2e95ceb3-a319-458b-8fcf-12102b14f3fa>
- Lichtblau, K., Stich, V., Bertenrath, R., Blum, M., Bleider, M., Millack, A., Schmitt, K., Schmitz, E. & Schröter, M. (2015). IMPULS-industrie 4.0-readiness. Impuls-Stiftung des VDMA. <https://impuls-stiftung.de/wp-content/uploads/2022/05/Industrie-4.0-Readiness-english.pdf>
- Lorenzo, L. O. (2016). Modelos de madurez digital: ¿en qué consisten y qué podemos aprender de ellos? *Boletín de estudios económicos*, 71(219), 573-590. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5808328>
- Ministerio de Desarrollo Productivo (2024). AMD INDTech: Test de auto-diagnóstico de madurez digital. <https://amdindtech.ar/>
- Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la Argentina (2023). *Salario y rotación del talento TI a julio 2023*. Cámara de la Industria Argentina del Software. <https://cessi.org.ar/>

- PricewaterhouseCoopers (2016). Industry 4.0 Building the digital enterprise. 2016 *Global Industry 4.0 Survey*. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>
- Schwer, K., Hitz, C., Wyss, R., Wirz, D. & Minonne, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 141-154.
- Strauss, A. & Corbin, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquía.