

# Transformación digital en tiempos de crisis

Digital transformation in times of crisis

Transformação digital em tempos de crise

Rafael A. González <sup>a</sup>

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

ragonzalez@javeriana.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1237-4408>

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao35.tdtc>

Recibido: 04 julio 2022

Acceptado: 14 julio 2022

Orlando López-Cruz

Universidad El Bosque, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3517-0168>

## Introducción

La transformación digital es un fenómeno reciente, aunque se enmarca en lógicas de desarrollo tecnológico anteriores. De una parte, y sobre todo con el crecimiento de ciertas tecnologías digitales en los últimos años (inteligencia artificial, analítica de macrodatos, Internet de las Cosas, realidad virtual y aumentada, entre otras) se ha presentado como una oportunidad para que las organizaciones, los países y la humanidad en su conjunto, se transformen positivamente apalancados por nuevas tecnologías que les abra caminos, mercados e interacciones en los nuevos entornos y ecosistemas digitales. De otra parte, puede verse como una necesidad ante la cual no adoptar o no adaptarse puede implicar la desaparición u obsolescencia de empleos, empresas e incluso expresiones culturales. Lo anterior se ve exacerbado cuando lo enmarcamos en contextos de crisis: emergencias de salud pública, catástrofes climáticas, descalabros financieros, conflictos armados y demás. Estas crisis pueden restringir los campos de acción, pero al mismo tiempo pueden aumentar la motivación, el compromiso y la velocidad del cambio.

En este número especial de *Cuadernos de Administración* buscamos explorar este tema a partir de artículos seleccionados como respuesta a una convocatoria. Este texto introductorio pretende enmarcar la transformación digital en tiempos de crisis, primero explorando el alcance de algunos entendimientos del concepto en sí. Luego, describe algunos de los riesgos y retos de la transformación digital, algunos heredados de fenómenos de innovación tecnológica anteriores, otros más enfocados en el contexto de la multicrisis global contemporánea. De allí se desprenden algunas nociones que, desde el contexto organizacional, ofrecen marcos de pensamiento y de acción para que la transformación digital pueda llevarse a cabo de manera efectiva en medio de las crisis actuales y de manera sostenible ante las crisis por venir. Finalmente, se presentan algunos trabajos que recoge este número especial y que brindan lecciones aprendidas a partir de la literatura y de casos reales sobre cómo se ha dado la transformación digital, particularmente durante la pandemia por la COVID-19.

## Hacia una comprensión de la transformación digital

Si bien la expresión ‘transformación digital’ ha sido utilizada desde tiempo atrás, en este siglo ha ido cobrando un nuevo sentido como se resume a continuación. En 2003 el *MIT Sloan Management Review* lo describía como la transformación de un negocio a partir de nuevas tecnologías de información, típicamente

Notas de autor

<sup>a</sup> Autor de correspondencia. E-mail: [ragonzalez@javeriana.edu.co](mailto:ragonzalez@javeriana.edu.co)

mediante la reestructuración de la cadena de valor (Andal-Ancion et al., 2003). En ese entonces, las nuevas tecnologías eran el internet de banda ancha y la telefonía móvil; en consecuencia, la cadena de valor resultaba transformada eliminando distribuidores o creando alianzas centradas en el intercambio de información y la interoperabilidad. Una definición más reciente del editor de *IEEE Software* sostiene que se trata de la adopción de tecnologías disruptivas para incrementar la productividad, la creación de valor y el bienestar social (Ebert & Duarte, 2018). Las tecnologías disruptivas a que aludían en 2018 incluyen a la analítica de datos (*big data*, en particular), al almacenamiento en la nube, a la realidad aumentada y a la inteligencia artificial. Cabe subrayar además que, en esta nueva concepción, el alcance de la transformación ya no es solo logístico y orientado a la productividad, sino que incluye también la creación de valor y el bienestar social. No obstante, parece suponer que esos resultados se obtendrán a través de la “adopción” de las mencionadas tecnologías: esto es problemático. Algunos, por ejemplo, sugieren que además de la adopción, e incluso de manera más significativa, se debe incluir un cambio en el modelo de negocio, en la estructura de la organización y en su manejo financiero para que haya transformación digital efectiva (Matt et al., 2015).

Hace casi una década la misma *MIT Sloan Management Review* recogía un buen número de casos de transformación digital (Westerman & Bonnet, 2015), que incluía los servicios que prestan los fabricantes de carros a sus clientes a través de aplicaciones móviles, así como de otras preinstaladas en los vehículos, articulados con su red de distribución y servicios, por ejemplo, para un mantenimiento proactivo. Mencionaban cómo el fabricante de pinturas más grande de la India centralizó todo su sistema de pedidos mediante una renovación de sus sistemas de información, aumentando su productividad y mejorando la satisfacción de clientes. La revista también se refería al sector seguros donde usaron sensores en vehículos para monitorear el comportamiento de los conductores, cobrando de manera variable, dependiendo del uso y riesgo personalizado. Finalmente, mencionaba industrias que han tenido su foco en la creatividad, como el diseño de modas, y cómo han volcado su relación con clientes a las redes sociales y la analítica de los datos que dichas redes generan.

En el contexto latinoamericano, las empresas de minería chilenas empiezan a tener minas “sin humanos”, posibilitando acceder así a terrenos antes inaccesibles o peligrosos, usando camiones autónomos y taladros automatizados (Mascaró et al., 2021). En casi todos los países de la región, como en el resto del mundo, aparecen con regularidad nuevos servicios disruptivos y *startups*, totalmente pensados desde la economía digital y con unas inversiones masivas orientadas a la aceleración y posicionamiento a velocidades impresionantes. Aquí cuentan iFood de Brasil y Rappi de Colombia para pedidos a domicilio, Comparonline de Chile, NuBank creada en Brasil por un emprendedor de Colombia, Technisys de Argentina y Bankingly de Uruguay en el sector bancario y de seguros, Inmediata de Puerto Rico en el sector salud o Selina de Panamá en el sector inmobiliario.

Las industrias tradicionales también se encuentran en procesos de transformación digital. Estas estrategias digitales ya no son un plan secreto para lograr ventajas competitivas a largo plazo, son procesos más abiertos y dinámicos que incluyen comunicación efectiva de lo que las grandes empresas están acometiendo para generar nuevos productos y servicios, para mejorar la experiencia de los clientes y para lograr mayor sostenibilidad.

Ahora bien, para que esto se dé, las organizaciones deben operar dentro de ecosistemas digitales. En esta evolución de los ecosistemas de negocios, las tecnologías digitales operan como potenciadores de las interdependencias entre los diversos actores del ecosistema, lo cual le da más alcance y más velocidad que en los ecosistemas de negocios tradicionales (Subramaniam et al., 2019). Esto ha conducido a que se dé una migración entre ecosistemas de producción y ecosistemas de consumo. Por un lado, los ecosistemas de producción están anclados en ecosistemas de negocio tradicionales, que siguen montados sobre interdependencias rígidas, donde un ejemplo clásico puede ser la máquina de afeitar junto con sus cuchillas. Aquí el rol de la tecnología es reforzar y facilitar esas interdependencias, pero es un rol que cada vez contribuye menos al margen de utilidad.

Por otro lado, están los ecosistemas orientados al consumo (Subramaniam et al., 2019), donde las interdependencias ya no son rígidas, sino flexibles y abiertas. A partir de diversos componentes tecnológicos una empresa puede armar y desarmar su arquitectura, y al hacerlo se puede reconfigurar rápidamente un nuevo servicio. A partir de estas tecnologías orientadas hacia el consumidor podríamos hablar de envoltorios digitales. En un ecosistema de producción un envoltorio físico puede contener el resultado de las interdependencias físicas; por ejemplo, un cepillo dental eléctrico en la misma bolsa con sus repuestos, la crema dental, un enjuague e hilo dental. En un ecosistema de consumo, el envoltorio digital del mismo cepillo de dientes –ahora dotado con un sensor y tecnología Bluetooth– puede ser una aplicación móvil que permite hacer seguimiento de la higiene oral y hacer recomendaciones al usuario.

## Retos de la transformación digital en medio de crisis

Pese a las promesas y abundancia de casos no hay ninguna garantía de que la transformación digital sea exitosa. Desde los años ochenta y noventa se habla en el sector digital de la paradoja computacional de Solow o paradoja de la productividad de la tecnología de información (Barua & Lee, 1997; Willcocks & Lester, 1996). Esta consiste en que la realidad empírica acaba estrellándose contra la promesa teórica de que dicha tecnología será un factor de productividad en las empresas. Por ejemplo, el Standish Group ha sido un referente constante, a partir de su Chaos Report, en el cual estudian el éxito o fracaso en la implementación de proyectos informáticos. Aunque las cifras han mejorado desde que el informe empezó a aparecer, sigue siendo una tasa muy baja de éxitos de alrededor del 30 %, dependiendo de cómo se interprete el éxito (Speed & Function, 2017).

Es más, si regresamos a 1858 cuando se desplegó el primer cable submarino transatlántico telegráfico entre Canadá e Irlanda (Geere, 2011), sus defensores prometían conectividad instantánea entre los dos continentes, lo cual suponía según ellos un acercamiento que conduciría a la reducción de los conflictos, al aumento de la comprensión entre los pueblos y al desarrollo de redes de cooperación industrial y comercial. En su momento, dicen que su recepción pública fue igual o más jubilosa que la llegada a La Luna. Pero el cable falló a las tres semanas y también estuvo acompañado de un movimiento de personas que cuestionaban su beneficio social y sentían nostalgia y apego por las formas de comunicación basadas, por ejemplo, en cartas enviadas usualmente por barco. Tomó muchos años volver a recuperar la confianza, y la financiación, para un nuevo cable.

Así que el potencial beneficio empresarial o social de las tecnologías digitales siempre ha estado acompañado de fracasos, riesgos, escepticismo, altos costos y resistencia. Algunas de esas tecnologías que nos prometían más conexión y colaboración o más tiempo libre resultan en noticias falsas, amenazas a la privacidad, o en una creciente crisis de empleo o de ‘trabajo decente’, como consecuencia de la automatización o de las plataformas de la llamada *gig economy*. Esto en medio de una regulación obsoleta, lenta y reactiva que no ha podido definir unas reglas de juego justas y a la vez estimulantes. También hemos sido testigos de burbujas tecnológicas –o financieras, ya que hoy es difícil separar lo uno de lo otro–: el descalabro de la oferta pública de venta (I.P.O.) de Groupon en 2011, o Uber y WeWork más recientemente, para no hablar del complejo mundo de los criptoactivos.

Estamos ante una tensión vieja que no hemos podido resolver de fondo. Hace 70 años Lewis Mumford decía que ya llevábamos tres siglos con una tendencia hacia la mejora y la innovación basada en la tecnología, bajo el dogma utilitario de que el hombre debe adaptarse a tales cambios tan rápido como sea preciso para que sean rentables. Y nos invitaba, a la humanidad, a llegar a un grado más pleno de comprensión de nosotros mismos, donde dejaríamos a la máquina lo que es de la máquina y restituiríamos a la vida lo que le pertenece, que resumía como libertad y creatividad (Mumford, 2014). Mumford vivía la Segunda Revolución Industrial todavía, del vapor a la electricidad, de la máquina a la producción en masa. Nosotros hoy vivimos la transición entre la Tercera y la Cuarta, entre la primera ola de digitalización y automatización, y la llamada Industria

4.0, donde los modelos de negocio tienden a ser digitales de manera nativa, anclados en tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica, el Blockchain, el Internet de las Cosas, el Big Data, las Datawarehouses asociadas, la nanotecnología o la impresión 3D. Pero la invitación sigue siendo básicamente la misma, utilizar la tecnología para transformar la industria y hacerla más productiva, con el riesgo, ya dijimos, de que se convierta en un mandato para los humanos sumirnos en esa misma lógica utilitaria. Quizás hace falta repensar desde la perspectiva enunciada en la naciente Filosofía de la Tecnología de inicios del siglo XX (Ortega y Gasset, 1982) que lo que hace humano al ser humano es la adaptación del medio a las necesidades de la especie, es decir, mediante la tecnología ajustar el entorno a los humanos y no lo contrario, como pareciese que induce a pensar la ideología del imperativo tecnológico.

A esos retos y dilemas, debemos sumar el que la transformación digital deba hacerse en medio de las crisis contemporáneas. Siguiendo una diferenciación sugerida por Umberto Eco (2004), tendríamos, por un lado, a los pensadores apocalípticos. Peter Sloterdijk, por ejemplo, es profundamente crítico de la ‘pedagogía del desastre’, duda de que nuestra capacidad individual de aprender de los errores se extienda a la sociedad colectivamente (Sloterdijk, 2020, p. 35). De nada sirven las crisis si no aprendemos de ellas. Más bien sugiere que hemos llegado al fin de la modernidad, no en el sentido de Fukuyama, que era más bien optimista y proponía que el fin de la historia consistía en que la democracia liberal fuese la forma final (definitiva) de gobierno, sino como la ruptura de la burbuja de la utopía cinética que supone un progreso continuo de la humanidad. Si a esto le sumamos las transformaciones digitales aceleradas, tenemos pensadores como Yuval Noah Harari o Ray Kurzweil, quienes también señalan un fin posiblemente apocalíptico en que el *homo deus* o la singularidad tecnológica, respectivamente, implican el fin de la humanidad como la conocemos y una nueva era transhumana o posthumana.

Por otro lado, tendríamos pensadores integrados como Steven Pinker que, evidencia en mano, defienden el progreso de la humanidad, su continuo aprendizaje y la consecuente reducción de la pobreza o la violencia, entre otras. Y es tal vez en medio de las catástrofes cuando los seres humanos demuestran una capacidad de respuesta colectiva excepcional. Es lo que Ulrich Beck llama el “catastrofismo emancipador” (Beck, 2017, p. 51). En este campo existen múltiples propuestas y casos de cómo la tecnología digital contribuye en la prevención, atención y recuperación ante emergencias (Appelman et al., 2009; Kostavelis & Gasteratos, 2017; Stieglitz et al., 2018). Por ejemplo, en medio de la pandemia por la COVID-19 hemos tenido respuestas equivocadas, resultando en millones de infecciones y muertes. Pero a la par también se vio un desarrollo histórico en el cual varias vacunas fueron puestas en el mercado a una velocidad nunca antes vista y las tecnologías de la cuarta revolución industrial han soportado no solo este desarrollo sino la posterior contención, vigilancia y logística de productos indispensables, entre otros (Firouzi et al., 2021). Además, la telepresencia mediada por las TIC permitió sobrellevar el aislamiento para dar continuidad al trabajo, la educación, el ocio y las relaciones sociales y familiares (Saide & Sheng, 2021). No ha sido fácil, pero ha estado lejos de las proyecciones pesimistas de muchos expertos y ha permitido la rápida adopción de TIC en sectores, poblaciones y escenarios que, aunque ya venían en proceso de transformación, con el choque de la pandemia dieron un salto cualitativo. Existe pues evidencia de que la transformación digital contribuye a la supervivencia en medio de la crisis, y ese parece ser el entorno de operación al que hay que apuntarle en adelante.

## Hacia una transformación digital sostenible

Los anteriores retos y oportunidades han logrado equilibrar la comprensión de la tecnología digital y han sostenido el discurso en torno a su adopción. De lo contrario, no se habría sostenido la paradoja con los éxitos opacando los fracasos. No se trata simplemente de un efecto de mercadeo por parte de los proveedores tecnológicos, se trata de una dinámica similar a la que tiene la innovación en general, donde entre el 60 y 90 % de las iniciativas de innovación fracasa (Sheehan et al., 2020). Es natural, se trata de escenarios de alto riesgo

donde la posibilidad de éxito, aunque limitada, tiene un impacto que de lejos hace que valga la pena el esfuerzo. A sabiendas de que muchas iniciativas fracasarán, el juego es apuntarle al éxito escaso, pero de alto impacto. Por eso las aproximaciones ágiles (AlNuaimi et al., 2022), el *DevOps* (Guseila et al., 2019), el *Design Thinking* (Vendraminelli et al., 2022), entre otros, se han popularizado como motores de la transformación digital. Por eso se están imponiendo, también, los modelos de gestión basados en capacidades dinámicas (Ellström et al., 2022) u organizaciones ambidiestras (Jöhnk et al., 2022) para la transformación digital. En lugar de megaproyectos a largo plazo con una probabilidad altísima de fracaso, se promueven iniciativas múltiples, constantes y evolutivas, con base en actos cotidianos colectivamente aprendidos.

La noción de capacidades dinámicas surgió como un modelo que permite a las organizaciones afrontar las exigencias de entornos cambiantes (Teece, 2016). Estas capacidades permiten que una empresa, por un lado, capte el entorno y genere internamente oportunidades para innovar y, por otro, pueda transformarse para aprovecharlas. Para Winter (2003) las capacidades dinámicas constituyen capacidades de orden superior, ya que están basadas en meta-rutinas que transforman las capacidades ordinarias o de nivel operativo. Es decir, la organización no es solo capaz de mejorar u optimizar sus rutinas para mejorar su productividad, también tiene la capacidad de llevar a cabo otras rutinas en la medida en que el entorno se lo exija o la invite a hacerlo. Teece (2012) enfatiza el que dichas capacidades son difíciles de lograr de manera intrínseca a la organización y dependen de la habilidad de gerentes que piensen y actúen como intra-emprendedores. En cualquier caso, se trata de capacidades que le permiten a la organización reinventarse de manera continua. Lo más probable es que las organizaciones más efectivas sean aquellas que cuenten con individuos excepcionales que al tiempo puedan co-evolucionar con su organización, como suele ocurrir en el caso de la tecnología y el software (Gonzalez et al., 2019).

Para no depender exclusivamente de individuos excepcionales, se han empezado a desarrollar modelos que permitan hacer de dichas capacidades una dimensión estructural de la organización. Bajo el concepto de organizaciones ambidiestras (O'Reilly & Tushman, 2013) se acoge aquellas empresas que están simultáneamente, con una mano, en capacidad de explotar y, con la otra, en capacidad de explorar. Explotar es la habilidad de competir en mercados maduros mediante la eficiencia y el mejoramiento continuo. Explorar es la habilidad de competir en nuevas tecnologías y mercados mediante la flexibilidad y experimentación. Esta última, naturalmente, está más relacionada con la transformación digital, pero el mensaje es que al tiempo que se transforma, la organización debe continuar aprovechando y mejorando su desempeño en el mercado actual. Pocas organizaciones tienen la capacidad para explorar mediante áreas o funciones específicas, con lo cual el ser ambidiestro es una invitación para que la organización a nivel estratégico, comercial e incluso individual pueda estar a caballo entre ambos mundos (Andriopoulos & Lewis, 2009). Esto puede significar en la práctica dedicar un tiempo al día, a la semana, para actividades de exploración, mientras la mayor parte del tiempo se siguen atendiendo las necesidades y mejoras del día a día. También podría resignificar y ampliar las acciones continuas que conducen órganos de control interno de gestión, especialmente en entidades del Estado, para que sus evaluaciones no se limiten a calificar incumplimientos, sino para que desde su óptica autónoma –que no independiente– coadyuven en la búsqueda exploratoria de alternativas para que además de corregir, mediante un ensayo responsable y permanente, se alcancen mejoras cualitativas. La organización, como el individuo, se vuelve entonces un trabajador que estudia al mismo tiempo y que lo hace de manera continuada. Así, la evolución simultánea del aprendizaje individual y organizacional es una condición de éxito para la transformación digital (Gonzalez et al., 2019).

Finalmente, para Vesa Salminen y sus colegas en las Universidades de Häme y de Vaasa en Finlandia (Salminen et al., 2017), la transformación digital puede guardar la llave maestra para el desarrollo de negocios de manera responsable y sostenible. Con la articulación efectiva de la academia, la industria, el sector público y la sociedad, las tecnologías digitales emergentes pueden contribuir a la generación y fortalecimiento de servicios que incluyen nuevos espacios de trabajo y aprendizaje continuo, construcciones y hogares más inteligentes, soluciones de bienestar y salud, gestión inteligente de la logística y el tráfico, y gestión

optimizada de los ciclos de vida completos de los productos. Todo esto, combinado, contribuiría ya no solo a construir una economía digital, sino una economía más circular. Se mejorarían las capacidades de gestión de recursos biológicos, incluyendo la agroindustria, la generación de gases de efecto invernadero y la gestión de residuos sólidos. Se mejoraría también nuestra habilidad de aprovechamiento de recursos técnicos, con un mejor mantenimiento predictivo, con mayor reutilización, con reciclaje y minería más inteligente. Y transversalmente, también mejoraría nuestra capacidad de generar energías más limpias y desperdiciar menos las ya existentes. Hoy se cuenta con modelos que permiten diseñar intervenciones y transformaciones de origen digital, incluyendo de manera explícita el análisis de las implicaciones éticas y ambientales (Silvius, 2017; Vidgen et al., 2020). No es solo porque así lo exija el planeta y el país, sino fundamentalmente porque esta es la manera de lograr la transformación digital en su sentido amplio: valor para la organización, para los clientes y beneficio social, o lo que desde hace tiempo se cobija bajo el término del ‘triple resultado’ –beneficio económico, beneficio social y beneficio ambiental– (Martens & Carvalho, 2017).

## Contribuciones del Especial

En suma, vivimos en medio de la modernidad líquida (Bauman, 2007) donde las múltiples crisis co-evolucionan junto con las transformaciones digitales producidas por nuevas tecnologías. Las organizaciones pequeñas y grandes deben por ello navegar esta turbulenta liquidez apalancados en tecnologías que no aumenten los riesgos, sino que contribuyan a la generación de nuevos modelos de negocio proyectados al futuro en pro de la resiliencia y de la sostenibilidad en sentido amplio. Esto implica balancear la atención entre un énfasis en los ecosistemas de producción y el rol de intermediación de la tecnología, por un lado, y en los ecosistemas de consumo rápidamente reconfigurables gracias a la tecnología, por otro lado. Implica también fortalecer las capacidades dinámicas que permiten optimizar las rutinas actuales, al tiempo que se identifican aquellas meta-rutinas que ofrecen la adaptabilidad necesaria para incorporar nuevas tecnologías y transformar el modelo de negocio. Este es el reto de las organizaciones ambidiestras que deben perfeccionar su modelo actual de explotación con una mano y explorar modelos futuros con la otra mano. Este es también el reto de armonizar los riesgos y los impactos a corto plazo, por ejemplo, en términos financieros, con los impactos a largo plazo, por ejemplo, en términos ambientales.

Esto que podemos resumir como equilibrio adaptativo es una manera coherente de lidiar con la naturaleza paradójica de la tecnología que hemos discutido anteriormente. Al mismo tiempo es una manera de que detrás de cada crisis se encuentren oportunidades de transformación digital y no solo amenazas para la supervivencia. Como decía el poeta Hölderlin: allí donde crece el peligro es justamente dónde crece también lo que nos salva<sup>1</sup>. Pero la manera en que cada organización debe aterrizar este equilibrio adaptativo comprende distintos niveles de intensidad, velocidad, estrategia, expectativas y, crucialmente, resultados. En este número especial hemos recogido algunas experiencias que ayudan a ilustrar este tipo de decisiones en casos reales, así como brindar algunos elementos conceptuales para poder entender y proyectar ejercicios de transformación digital, particularmente en Latinoamérica.

Millones-Liza & García-Salirrosas, en “Abandono de los estudiantes de una institución universitaria privada y su intención de retorno en época de COVID-19: un análisis para la toma de decisiones” nos presentan un caso en el contexto educativo que tuvo que ajustarse rápidamente al aislamiento para poder seguir ofreciendo educación superior de calidad en entornos digitales y prevenir la deserción. Merlo et al., en su artículo “Tecnología, salud y coproducción. Uniendo estrategias para combatir la crisis de la salud pública de la COVID-19”, exponen un caso brasileño de atención en salud a través de la telemedicina, justamente para atender la pandemia en condiciones rápidamente cambiantes y bajo una presión tal vez nunca antes vista. En el artículo “Relación estrategia-estructura en la innovación organizacional y de modelo de negocio a partir de la transformación digital en el contexto de la COVID-19” de Perilla et al., se nos presenta un caso en el

sector productivo donde se da cuenta de la transformación digital en medio de la pandemia, articulada a la estrategia e innovación en el modelo de negocio que constituye el verdadero foco de una transformación de esta naturaleza. También desde el sector productivo se posiciona el artículo “Aproximación metodológica para la innovación y transformación digital de los procesos de negocio. Un caso de estudio” de Aguirre donde se presenta una propuesta metodológica a partir de un caso trabajado en medio de la pandemia. Finalmente, Bohorquez-Lopez nos presenta una revisión de la literatura que recoge algunos elementos teóricos más generales que pueden articular las demás contribuciones, así como señalar un marco analítico para el futuro de la transformación digital en tiempos de crisis.

## Referencias

- 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>
- Andal-Ancion, A., Cartwright, P. A., & Yip, G. S. (2003). The digital transformation of traditional businesses. *MIT Sloan Management Review*, 44(4), 34–41.
- Andriopoulos, C., & Lewis, M. W. (2009). Exploitation-Exploration Tensions and Organizational Ambidexterity: Managing Paradoxes of Innovation. *Organization Science*, 20(4), 696–717. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0406>
- Appelman, J., Gonzalez, R., & Verbraeck, A. (2009). ICT -support for crisis management: A case based approach. *2009 Second International Conference on Infrastructure Systems and Services: Developing 21st Century Infrastructure Networks (INFRA)*, pp. 1–6.
- Barua, A., & Lee, B. (1997). The Information Technology Productivity Paradox Revisited: A Theoretical and Empirical Investigation in the Manufacturing Sector. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 9(2), 145–166. <https://doi.org/10.1023/A:1007967718214>
- Bauman, Z. (2007). *Liquid Times: Living in an Age of Uncertainty*. Polity, Cambridge.
- Beck, U. (2017). *La metamorfosis del mundo*. Ediciones Paidós.
- Ebert, C., & Duarte, C. H. (2018). Digital Transformation. *IEEE Software*, 35(4), 16–21. <https://doi.org/10.1109/MS.2018.2801537>
- Eco, U. (2004). *Apocalípticos e integrados*. A. Boglar, trad. Debolsillo.
- Ellström, D., Holtström, J., Berg, E., & Josefsson, C. (2022). Dynamic capabilities for digital transformation. *Journal of Strategy and Management*, 15(2), 272–286. <https://doi.org/10.1108/JSMA-04-2021-0089>
- Firouzi, F., Farahani, B., Daneshmand, M., Grise, K., Song, J., Saracco, R., Wang, L. L., Lo, K., Angelov, P., Soares, E., Loh, P.-S., Talebpour, Z., et al. (2021). Harnessing the Power of Smart and Connected Health to Tackle COVID-19: IoT, AI, Robotics, and Blockchain for a Better World. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(16), 12826–12846. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3073904>
- Geere, D. (2011). *How the first cable was laid across the Atlantic*. Wired UK.
- Gonzalez, R. A., Vargas, M., Malaver, F., & Ortiz, E. (2019). Structuration and Learning in a Software Firm: A Technology-Based Entrepreneurship Case Study. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 21(1), 1–18. <https://doi.org/10.4018/JCIT.2019010101>
- Guseila, L. G., Bratu, D.-V., & Moraru, S.-A. (2019). *DevOps Transformation for Multi-Cloud IoT Applications*. 2019 International Conference on Sensing and Instrumentation in IoT Era, ISSI 2019. <https://doi.org/10.1109/ISSI47111.2019.9043730>
- Hölderlin, F. (2013). *Cánticos (Gesänge)*. J. Munárriz, trad. Hiperión.
- Jöhnk, J., Ollig, P., Rövekamp, P., & Oesterle, S. (2022). Managing the complexity of digital transformation—How multiple concurrent initiatives foster hybrid ambidexterity. *Electronic Markets*. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00510-2>

- Kostavelis, I., & Gasteratos, A. (2017). Robots in Crisis Management: A Survey. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 301, 43–56. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00510-2>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1084–1102. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004>
- Mascaró, M., Parra-Tsunekawa, I., Tampier, C., & Ruiz-Del-Solar, J. (2021). Topological navigation and localization in tunnels—application to autonomous load-haul-dump vehicles operating in underground mines. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/app11146547>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mumford, L. (2014). *Arte y técnica*. Pepitas de calabaza.
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 324–338. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0025>
- Ortega y Gasset, J. (1982). Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía. *Revista de Occidente en Alianza Editorial*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=156966>
- Saide, S., & Sheng, M. L. (2021). Knowledge exploration–exploitation and information technology: crisis management of teaching–learning scenario in the COVID-19 outbreak. *Technology Analysis and Strategic Management*, 33(8), 927–942. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1854714>
- Salminen, V., Ruohomaa, H., & Kantola, J. (2017). Digitalization and big data supporting responsible business co-evolution. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 498, 1055–1067. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42070-7\\_96](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42070-7_96)
- Sheehan, M., Garavan, T. N., & Morley, M. J. (2020). Transformational leadership and work unit innovation: A dyadic two-wave investigation. *Journal of Business Research*, 109, 399–412. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.072>
- Silvius, G. (2017). Sustainability as a new school of thought in project management. *Journal of Cleaner Production*, 166, 1479–1493. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.121>
- Sloterdijk, P. (2020). *Infinite Mobilization*. S. Berjan, trad., Polity, Cambridge, UK.
- Speed & Function. (2017). A look at 25 Years of Software Projects. What can we learn? *Speed & Function*, <https://speedandfunction.com/look-25-years-software-projects-can-learn/>, Last accessed: Feb. 21, 2020.
- Stieglitz, S., Mirbabaie, M., Fromm, J., & Melzer, S. (2018). *The adoption of social media analytics for crisis management - Challenges and opportunities*. Research Papers. [https://aisel.aisnet.org/ecis2018\\_rp/4](https://aisel.aisnet.org/ecis2018_rp/4)
- Subramaniam, M., Iyer, B., & Venkatraman, V. (2019). Competing in digital ecosystems. *Business Horizons*, 62(1), 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.013>
- Teece, D. J. (2012). Dynamic Capabilities: Routines versus Entrepreneurial Action. *Journal of Management Studies*, 49(8), 1395–1401. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01080.x>
- Teece, D. J. (2016). Dynamic capabilities and entrepreneurial management in large organizations: Toward a theory of the (entrepreneurial) firm. *European Economic Review*. The Economics of Entrepreneurship, 86, 202–216. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2015.11.006>
- Vendraminelli, L., Macchion, L., Nosella, A., & Vinelli, A. (2022). Design thinking: strategy for digital transformation. *Journal of Business Strategy*. <https://doi.org/10.1108/JBS-01-2022-0009>
- Vidgen, R., Hindle, G., & Randolph, I. (2020). Exploring the ethical implications of business analytics with a business ethics canvas. *European Journal of Operational Research*, 281(3), 491–501. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.04.036>
- Westerman, G., & Bonnet, D. (2015). Revamping your business through digital transformation. *MIT Sloan Management Review*, 56(3), 2–5. <https://sloanreview.mit.edu/article/revamping-your-business-through-digital-transformation/>



Willcocks, L., & Lester, S. (1996). Beyond the IT productivity paradox. *European Management Journal*, 14(3), 279–290. [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00007-2](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00007-2)

Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991–995. <https://doi.org/10.1002/smj.318>

## Notas

- 1 “Wo aber Gefahr ist, wächst / Das Rettende auch” (Hölderlin, 2013, p. 172).

Licencia Creative Commons CC BY 4.0

*Para citar este artículo:* González, R. A., & López-Cruz, O. (2022). Transformación digital en tiempos de crisis. *Cuadernos de Administración*, 35. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao35.tdtc>