

Herramientas de las Tecnologías de la Información y su Influencia en la Gestión Organizacional

Information Technology Tools and their Influence on Organizational Management

Por: César Adrián Betancourt Soto orcid.org/0000-0001-9555-8792
 Claudia Estela Saldaña Durán orcid.org/0000-0002-2022-6379
 Universidad Autónoma de Nayarit

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
19000835@uan.edu.mx

Recibido: 26 de febrero de 2021
 Aceptado: 19 de abril de 2021

Cómo citar: Betancourt, C., & Saldaña, C. (septiembre, 2021). Herramientas de las tecnologías de la información y su influencia en la gestión organizacional. *Universo de la Tecnológica*, 2(38), 21-26

RESUMEN: El presente estudio tiene por objetivo describir las herramientas tecnológicas que coadyuvan en la gestión de las organizaciones. Se utilizó una metodología exploratoria y descriptiva basada en una investigación documental en artículos, revistas, páginas web, vídeos y blogs que fueron generados en empresas, universidades y asociaciones, de las cuales su procedencia es de los países de Estados Unidos de América, Colombia, Argentina, Ecuador, España, Colombia, México, Canadá, Francia, China, Brasil y Suecia. De los documentos analizados se seleccionó los que cumplían con la descripción de las herramientas digitales sobre Inteligencia Artificial (IA), Bigdata, Internet de las cosas (IoT), Sistemas Ciber-físicos, Cultura Maker, Fábrica 4.0, Blockchain, 5G, Espacios Inteligentes, Ética Digital, Gemelos Digitales y la Experiencia Inmersa y la Analítica Aumentada basadas en Realidad Virtual (RV). En las herramientas tecnológicas estudiadas, se encontró la característica de que ayudan a la gestión de las organizaciones al ofrecer soluciones que mejoran las condiciones actuales en los procesos de las organizaciones.

PALABRAS CLAVE: Herramientas digitales, innovación tecnológica, soluciones tecnológicas, tendencias tecnológicas.

ABSTRACT: This study has as an objective to describe the technological tools that help in the organizational management. An exploratory and descriptive methodology was used based on a documentary research in articles, magazines, web pages, videos and blogs that were generated in companies, universities, and associations. Its' origins are from the United States of America, Colombia, Argentina, Ecuador, Spain, Colombia, Mexico, Canada, France, China, Brazil and Sweden. From the analyzed documents were selected those that met the description of digital tools on Artificial Intelligence (AI), Bigdata, Internet of things (IoT), Systems Cyber-physicals, Cultura Maker, Fabrica 4.0, Blockchain, 5G, Espacios Inteligentes, Etica Digital, Gemelos Digitales and La Experiencia Inmersa and Analitica Aumentada based on Virtual Reality (VR). In the technological tools studied, a characteristic was found that they help the management of organizations by offering solutions that improve the current conditions in the processes of organizations.

KEY WORDS: Digital tools, technological innovation, technological solutions, technological trends.

Introducción

La innovación en tecnologías de la información ha generado una disrupción digital donde las soluciones tecnológicas están presentes cada vez más en la vida diaria de las empresas y las personas (Solomon, 2020). Existen varios desafíos para las organizaciones, en especial para las Micro Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) y uno de ellos son la implementación de tecnologías de la información. La adopción de tecnologías de la información y las comunicaciones es el tercer pilar del índice de competitividad global que presenta el Fondo Monetario Internacional y se relaciona con el pilar doce que es la Capacidad de Innovación (Schwab, 2019). En México, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se encuentran activas alrededor de 4,519,443 MiPyMEs lo que sin duda representa una parte vital para la economía y desarrollo del país (INEGI, 2020). En 2021 las MiPyMEs se encuentran en momentos difíciles a consecuencia de la pandemia mundial originada por el virus COVID-SAR-19, lo que ha obligado a las empresas a cambiar su forma de operar en su forma de organizarse.

Las organizaciones tanto públicas y privadas, particularmente las MiPyMEs enfrentan distintos desafíos, principalmente coadyuvar a incrementar la productividad y mejorar los procesos, transversalmente a la adopción de innovaciones tecnológicas (Dini y Stumpo, 2019). Sumado a lo anterior, existe un desafío en la escasez de mano de obra calificada, ya que algunas empresas carecen de tecnologías para atraer a la nueva fuerza laboral con experiencia digital (De la Mora, Alarcón y López, 2020), la mano de obra calificada y la capacidad regional aportan en incrementar el talento humano, como uno de los factores de impacto en la competitividad y en la innovación del ramo industrial.

Asimismo, los riesgos para la seguridad informática representan un reto, ya que “en la actualidad se vive la era de la transformación digital, donde las empresas y sobre todo la información han sido migrados a medios digitales, lo cual implica un mayor reto para las organizaciones, en proteger sus datos” (Morales, Toapanta y Toasa 2020, p. 554).

La aplicación de las tecnologías de controles activos resultan ser otro desafío, son utilizados para respaldar la seguridad física de los colaboradores, como un control más que sirve para alcanzar los objetivos de la empresa, por lo que es necesario la comprensión profunda del desarrollo de métodos mediante el uso de tecnologías de la información para evaluar diferentes características de ajuste al sistema y como se adapta a un individuo para garantizar un buen desempeño (Stirling, Kelty-Stephen y Fineman, 2020). Es importante conocer cuáles son las soluciones tecnológicas actuales ya que esto colabora en resolver la problemática de la innovación dentro de las empresas y ayuda a fortalecer la gestión de la organización.

De lo anterior se plantea la pregunta de investigación ¿Cuáles son las herramientas para las tecnologías de la información que influyen en la gestión de las organizaciones?

El objetivo general del presente estudio es describir las herramientas para las tecnologías de la información que coadyuvan en la gestión de las organizaciones.

Metodología

En el estudio, se realizó una investigación exploratoria descriptiva, donde se especificó las propiedades y las características de las herramientas de las tecnologías de la información. Se tomó en cuenta fuentes de información internacionales publicadas de 2014 a 2020. Ya que las herramientas tecnológicas pueden adaptarse según su caso a distintos sectores, para esta investigación se consideró los documentos que mejor describen la tecnología en cuestión y que pueden ser adoptados por las organizaciones. Se realizó una búsqueda bibliográfica a través de la web, utilizando bases de datos de artículos académicos indexados. Los documentos analizados son publicaciones de empresas, universidades y asociaciones, que son publicados en los países de Estados Unidos de América, Colombia, Argentina, Ecuador, España, Colombia, México, Canadá, Francia, China, Brasil y Suecia.

Una vez que se adquirió los documentos se evaluó la validez para el estudio tomando en cuenta la descripción de cada herramienta tecnológica, se clasificó y organizó la información por tema mediante el uso del software Mendeley. Con la información estructurada se analizó las herramientas y soluciones tecnológicas disponibles, ver figura 1. Una vez analizados los documentos se procedió a su descripción y obtención de resultados.

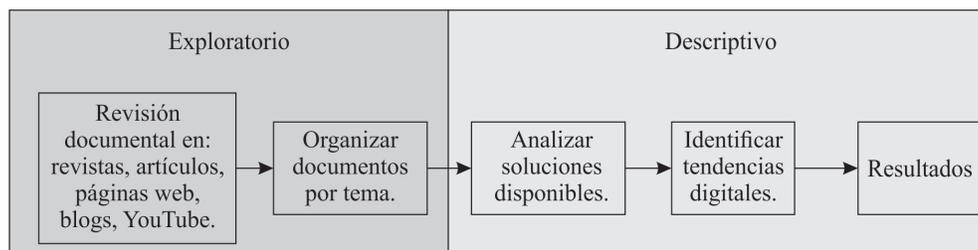


Figura 1. Metodología para el estudio de las soluciones tecnológicas disponibles y herramientas digitales.
Fuente: Elaboración propia.

Descripción de las Herramientas de las Tecnologías de la Información

Los principales temas tratados son: tecnología de conectividad Edge; análisis predictivo y proactivo; realidad aumentada (RA); automatización de la fabricación con interfaces simplificadas; desarrollo de sistemas mediante el uso de inteligencia artificial (IA); sistemas ciberfísicos; internet de las cosas (IoT); Cultura Maker; fábrica 4.0; rendimiento de procesos mediante la tecnología de blockchain; comunicación 5G, generación de espacios inteligentes para el aprendizaje virtual, experiencia inmersa, analítica aumentada, ética digital y gemelos digitales, ver tabla 1.

En relación con el problema de almacenamiento de información, una herramienta que ayuda a superar este desafío es la gestión de espacios de almacenamiento virtual (nube), que en conjunto con la tecnología de conectividad Edge (tecnología móvil celular) permite la recopilación y procesamiento para el análisis predictivo y proactivo de datos. Al conjugar la IA con la conectividad de datos, ayudan a la convergencia y sobre todo a la corrección de información en tiempo real. De manera que, implementa algoritmos que permiten el aprendizaje automático para la generación de conocimiento digital (Geiger, 2019).

Los dispositivos móviles son una herramienta indispensable en estos tiempos, sus capacidades informáticas actuales pueden ser comparables con los equipos de cómputo. Estos implementan la informática en un ecosistema de fabricación actualizado en tiempo real, lo que permite a los usuarios tener información dinámica en todo momento. Por otra parte, el uso de instrucciones visuales mediante dispositivos móviles, así como la capacitación basada en la RA ayudan a realizar las tareas de fabricación y el uso de interfaces simplificadas en los dispositivos electrónicos para mejorar la productividad.

En la parte del proceso de producción y planificación de las empresas que son asistidas por robótica, para la toma de decisiones se requiere de datos que proporcionen información relevante, sobre todo en relación con

el rendimiento y es ahí donde la IA reduce la ineficacia, lentitud y costos en la producción, además de aumentar la calidad y la seguridad laboral (Barrientos-Avedaño, Coronel, Cuesta y Rico-Bautista, 2020).

Las tecnologías dentro de la industria 4.0 (industria inteligente) presentan soluciones transversales, como el análisis de datos masivos (Big data), el internet de las cosas (IoT) y el despliegue de la infraestructura en la nube (Cloud Computing) (Pérez, 2019). Estas tecnologías contribuyen a remodelar el funcionamiento de los procesos de fabricación, por lo cual es importante entender los pilares en los que se fundamenta: 1.- Sistemas Ciberfísicos; 2.- Internet de las cosas; 3.- Cultura Maker y 4.- Fábrica 4.0.

En el caso de los sistemas ciberfísicos ayudan en integrar el control y la comunicación entre el mundo digital y el mundo físico (Caiza, Gellegillos, Castro, Garcia y Garcia, 2020). Proveen un enlace entre componentes mecánicos y software como es el caso del IoT, ya que proporciona herramientas tecnológicas con el fin de conocer el estado y controlar los entornos mediante el uso de dispositivos y sensores conectados a internet (Ruíz-Martínez, Díaz-Gutiérrez, Ferro-Escobar y Pallares, 2019). Lo que lleva a tener la capacidad de recopilar variables ambientales y definir parámetros para los escenarios deseados.

Por lo anterior, se encontró la promoción de la cultura maker, popular en temas educativos por tratar de resolver los desafíos del mundo real mediante la filosofía hágalo usted mismo (Sanabria, Davidson, Romero y Quintana, 2020). Provee un enfoque constructivista del aprendizaje a través de la mezcla de herramientas tradicionales y tecnologías de la información, que permite realizar proyectos de todo tipo, relacionados con la mecánica, mecatrónica y robótica.

Una de las principales herramientas tecnológicas al implementar procesos a través de la automatización es el Blockchain (cadena de bloques), son sistemas basados en múltiples nodos intercomunicados entre sí (Dinh, Liu, Zhang, Ding, Ooi, et al, 2018), que buscan eliminar intermediarios y presentan comportamientos de conjunto que se modifican al realizar transacciones. Un ejemplo de esta tecnología son las aplicaciones bancarias que permiten al usuario gestionar sus propias transacciones directamente con el banco.

Sobre las herramientas en transmisión de datos se encuentra la tecnología 5G, que provee capacidad de tráfico, altas velocidades de transferencia y muy baja latencia en el intercambio de datos para dispositivos móviles, trabaja mediante la multiplexación espacial (Dahlman, Mildh, Parkvall, Peisa, Sachs, et al, 2014). Este tipo de tecnología reduce las interferencias y mejora el rendimiento general del sistema, explotando las propiedades de propagación al proporcionar múltiples flujos de datos a una o varias terminales simultáneamente. Además, proporciona soporte a la infraestructura y mayor concurrencia para el IoT, para redes definidas por software, virtualización de funciones de red y una banda estrecha para teléfonos inteligentes.

Existe una herramienta que es la creación de espacios inteligentes, donde las personas interactúan en sitios diseñados con una función interactiva y automatizada, que está enfocado principalmente al aprendizaje virtual (García y Ruiz, 2020), y esto se ha logrado gracias a la transformación de la manera de pensar y diseñar los procesos del IoT, del almacenaje en la nube y la IA.

Es importante considerar la ética digital, para los ámbitos de creación, almacenamiento y la transmisión de la información por sus implicaciones éticas y sociales (Maggiolini, 2014).

La Realidad Virtual (RV) es una forma de alterar la percepción física de las personas al posibilitar la conjunción de un medio físico y real con información en un entorno virtual generado por computadora (Rigueros, 2017). La Experiencia Inmersa (EI) es un tipo de RV, que se ha implementado en las áreas de capacitación y aprendizaje de las empresas, así como en lo académico como una herramienta educativa (Montalvo, Bologna, Jordan-H, Ortiz y Garcia, 2020). Su ventaja es la creación de entornos virtuales que ayudan en el aprendizaje experiencial, en donde la EI facilita recursos (equipos físicos, experimentales o prototipos) que comprometen menos costos y amenazas para las personas.

Según la plataforma Globalbit una nueva forma de identificación, procesamiento y análisis de datos es la Analítica Aumentada (Globalbit, 2019), que pertenece a las tecnologías de RV. Es una tendencia que promete gran impacto en las empresas. Sus características más importantes son: 1.- Analítica basada en minería de datos utiliza el análisis de grandes bloques de información para identificar patrones y la relación entre los datos existentes; 2.- Aprendizaje automático en la analítica emplea la IA y máquinas inteligentes que procesan datos con un grado alto de complejidad; 3.- Análisis de datos y procesamiento de lenguaje natural que aprovecha la forma de comunicarnos directamente con nuestros sistemas de datos.

El gemelo digital, es una herramienta de representación virtual de elementos físicos con relación a la dinámica de su funcionamiento correlacionado a un dispositivo del IoT. Pueden ser distintos objetos, como un motor a reacción o un edificio o procesos dentro de una fábrica (O'Connor, 2017). Se basan en la información recopilada de los objetos reales, para replicar el funcionamiento apoyados en un modelo virtual y así predecir el comportamiento a la experimentación del gemelo digital sin afectar la vida útil de un elemento físico.

Tabla 1

Documentos seleccionados para determinar las herramientas para las tecnologías de la información y su influencia en la gestión organizacional

Año	Nombre del documento	Autor	Fuente	Tema	País Pub.	Lugar inv.	Nombre Lugar
2019	5 desafíos que superar para aumentar la productividad de fabricación	Geiger	Blog	Tecnología de conectividad Edge; Análisis predictivo y proactivo; Realidad Aumentada; Automatización de la fabricación con interfaces simplificadas.	EUA	Empresa	Aegis software
2020	Sistema de administración de ventas tienda a tienda: Aplicando técnicas de inteligencia artificial	Barrientos-Avedaño <i>et al</i>	Journal	Desarrollo de sistemas mediante el uso de inteligencia artificial	Colombia	Universidad	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ocaña, Colombia.
2019	Los cambios que trae la industria 4.0	Pérez	Blog	Sistemas ciberfísicos, Internet de las cosas, Cultura Maker y Fabrica 4.0	Argentina	Empresa	Drew
2020	Algoritmos FAHP implementados en Sistemas Ciber- físicos de Producción Industrial	Caiza <i>et al</i>	Journal	Integrar el control y la comunicación entre el mundo digital y el mundo físico	Ecuador / España	Universidades	Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador; Universidad Politécnica de Catalunya, España; Universidad Politécnica del Chimborazo, Ecuador; University of Basque Country, España; Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
2019	Aplicación del Internet de las cosas a través de una red de sensores inalámbricos en un cultivo de café para monitorear y controlar sus variables ambientales	Ruiz Martínez <i>et al</i>	Journal	Control del entorno mediante el uso de sensores y dispositivos conectados a internet.	Colombia	Universidad	Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - CUN, Bogotá-Colombia
2020	Macro diseminación de la cultura maker: promoviendo competencias del siglo XXI a través de un Ideatón	Sanabria <i>et al</i>	Journal	Promoción de la cultura Maker al tratar de resolver desafíos del mundo real.	México, Canadá y Francia	Universidades	Tecnológico de Monterrey, México; Concordia University, Canada; Université Cote D'Azur, Francia; Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Guadalajara, México.
2018	Desenredar los blockchain: una visión de procesamiento de datos de los sistemas de blockchain	Dinh <i>et al</i>	Journal	Rendimiento de procesos en la tecnología de blockchain.	China	Asociación	Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
2014	Acceso inalámbrico 5g: requisitos y realización	Dahlman, Mildh, Parkvall, <i>et al</i>	Journal	Multiplexación espacial para la transmisión de datos.	Suecia	Asociación	Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

2020	Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: un desafío para los espacios virtuales de aprendizaje	García y Ruiz	Journal	Espacios inteligentes para el aprendizaje virtual.	España	Universidad	Universidad Nacional de Educación a Distancia
2014	Profundizar en el concepto de ética digital	Maggiolini	Journal	Ética Digital	Brasil	Universidad	Escuela de Administración de Empresas de São Paulo de la Fundación Getulio Vargas
2020	Sistema de realidad aumentada para la enseñanza de calibración de instrumentación industrial	Montalvo <i>et al</i>	Journal	Realidad aumentada	Ecuador / España	Universidades	Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador; Universidad Técnica de Ambato, Ecuador; Universidad del País Vasco, España.
2019	La analítica aumentada y su presencia en el futuro empresaria	Globalbit	Página web	Analítica aumentada	Multinacional	Empresa	Globalbit
2017	Introducción a los gemelos digitales: simple, pero detallado	O'Connor	Video	Gemelos digitales	Multinacional	Empresa	International Business Machines Corporation (IBM)

Nota. Elaboración propia

Conclusiones

Las herramientas para las tecnologías de la información que influyen en la gestión de las organizaciones según los documentos analizados son: tecnología de conectividad Edge; análisis predictivo y proactivo; RA; IA; sistemas ciberfísicos; IoT; cultura maker; fábrica 4.0; Blockchain; 5G; experiencia inmersa; analítica aumentada; ética digital y gemelos digitales.

Las herramientas tecnológicas descritas en el estudio presentan una alternativa a los problemas que surgen de la necesidad de satisfacer los requerimientos de optimización digital de las actividades de gestión en las organizaciones.

De las herramientas descritas la más accesible es la de almacenamiento de información en la nube, su facilidad de implementación en dispositivos móviles es una herramienta útil y asequible para la gestión de las organizaciones de cualquier tamaño. Contrariamente se encuentran las herramientas robóticas basadas en IA las cuales son muy útiles en las empresas con los recursos disponibles para ponerlas en prácticas, pero difícilmente alcanzable para empresas pequeñas.

De la mezcla tecnológica de los sistemas ciberfísicos, el internet de las cosas, la cultura maker, la información en la nube y el uso de dispositivos tecnológicos surge la configuración de las fábricas 4.0 en la era de las industrias 4.0, en donde la gestión de las organizaciones se realiza de forma proactiva y se utilizan respuestas inteligentes a los retos en los procesos diarios, además de tener la capacidad del aprendizaje automático lo que representa un salto para la industria y la tecnología.

En el caso del BigData para la fabricación de productos es una herramienta predictiva que coadyuva fuertemente para la gestión de la producción y análisis de los procesos. Por su cuenta, los modelos basados en Blockchain resultan de gran ayuda para la gestión del comercio electrónico para cualquier tipo de organización sin importar su tamaño, ya que permiten vincularse con empresas especializadas en comercio electrónico.

Por su parte, la tecnología 5G además de proveer de mayor velocidad en las comunicaciones y un aumento considerable de concurrencia, impulsa el uso de dispositivos móviles y con ellos las herramientas tecnológicas confluyentes.

En cuanto a la analítica aumentada admite una gestión dinámica al permitir identificar patrones al predecir distintos comportamientos y su aplicación no es costosa si se usa a través de terceros por lo que es una alternativa para las organizaciones.

En cuanto a la posibilidad de prototipado y personalización de productos, los gemelos digitales son una opción factible que permite gestionar los modelos de productos y tener la capacidad de realizar pruebas en un entorno virtual que permite la aplicación de conocimiento respectivo a diseño y resistencia de materiales.

Existen oportunidades de desarrollar nuevas herramientas que sirvan de apoyo a la gestión de las organizaciones. Cada sector va madurando tecnológicamente a su ritmo según sus necesidades, por lo que es de esperarse un aumento de herramientas conforme se siga trabajando en la integración de soluciones. Es importante seguir de cerca la evolución de las herramientas aquí presentadas y observar las tendencias en herramientas tecnológicas que se estén generando y que coadyuven en la gestión de las organizaciones.

Referencias

- Barrientos-Avendaño, E., Coronel, A., Cuesta, Q. F., & Rico-Bautista, A. (2020). Sistema de administración de ventas tienda a tienda: Aplicando técnicas de inteligencia artificial. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, 27, 677–689.
- Caiza, G., Galleguillos, R., Castro, M., García, C. A., & García, M. V. (2020). Algoritmos FAHP implementados en Sistemas Ciberfísicos de Producción Industrial. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, 26, 637–651.
- Dahlman, E., Mildh, G., Parkvall, S., Peisa, J., Sachs, J., Selén, Y., & Sköld, J. (2014). 5G wireless access: Requirements and realization. *IEEE Communications Magazine*, 52(12), 42–47. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6979985>
- Dinh, T. T. A., Liu, R., Zhang, M., Chen, G., Ooi, B. C., & Wang, J. (2018). Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 30(7), 1366–1385. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2781227>
- Dini, M., & Stumpo, G. (2019). MIPYMES en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. In Cepal. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44603/1/S1900091_es.pdf
- García, J., & Ruiz, M. (2020). Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: un desafío para los espacios virtuales de aprendizaje (Service-Learning and digital environment of learning: innovative challenges for higher education). *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 31–42. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25390>
- Geiger, D. (2019). 5 Challenges to Overcome to Increase Manufacturing Productivity - Aegis Software. <https://www.aiscorp.com/blog/5-challenges-to-overcome-to-increase-manufacturing-productivity/>
- Globalbit. (2019). La analítica aumentada y su presencia en el futuro empresarial – Globalbit. <http://www.globalbit.co/2019/03/06/la-analitica-aumentada-en-el-futuro-empresarial/>
- INEGI. (2020). El INEGI presenta resultados de la segunda edición del ecovid-ie y del estudio sobre la demografía de los negocios 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Maggiolini, P. (2014). Um Aprofundamento Para O Conceito De Ética Digital. 1979, 585–592.
- Montalvo, W., Bologna, J. K., Jorda-H, E., Ortiz, A., & García, M. V. (2020). Sistema de realidad aumentada para la enseñanza de calibración e instrumentación industrial. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, 29, 15.
- Mora, A. E. D. la, Alarcón, G., & López, J. F. (2020). Capital social y disponibilidad de mano de obra calificada como impulsores de la competitividad de las empresas que forman parte de clústeres aeroespaciales. El caso de México. *Información Tecnológica*, 31(1), 171–182. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642020000100171>
- Morales, F., Toapanta, S., & Toasa, R. M. (2020). Implementación de un sistema de seguridad perimetral como estrategia de seguridad de la información. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E(27), 553–565.
- O’Connor, C. (2017). Introduction to Digital Twin: Simple, but detailed - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RaOejcczPas>
- Pérez, A. (2019). Los cambios que trae la industria 4.0. <https://blog.wearedrew.co/los-cambios-que-trae-la-industria-4.0>
- Rigueros, C. (2017). Augmented reality: what we need to know. *Tecnología, Información y Academia*, 5(2), 257–261. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/issue/archive>
- Ruiz Martínez, W., Díaz-Gutiérrez, Y., Ferro-Escobar, R., & Pallares, L. (2019). Application of the Internet of Things through a Network of Wireless Sensors in a Coffee Crop for Monitoring and Control its Environmental Variables. *Tecnológicas*, 22(46), 155–170. <https://doi.org/10.22430/22565337.1485>
- Sanabria, J., Davidson, A.-L., Romero, M., & Quintana, T. (2020). Macro-dissemination of maker culture: fostering 21st century competencies through an Ideaton. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62), 1–26. <https://doi.org/10.6018/red.382591>
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*.
- Solomon, G. (2020, July 12). La transformación digital permitirá que la economía se restablezca. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/la-transformacion-digital-permitira-que-la-economia-se-restablezca-542613>
- Stirling, L., Kelty-Stephen, D., Fineman, R., Jones, M. L. H., Daniel Park, B.-K., Reed, M. P., Parham, J., & Choi, H. J. (2020). Static, Dynamic, and Cognitive Fit of Exosystems for the Human Operator. *Human Factors*, 62(3), 424–440. <https://doi.org/10.1177/0018720819896898>