



Mario Morera-Carballo¹

1. Universidad Fidélitas, Doctorado en Ciencias Empresariales, Sigma Business Center, San José, Costa Rica, mmorera50729@ufide.ac.cr, <https://orcid.org/0000-0002-6076-7567>

Recibido: 08 de febrero de 2022

Corregido: 09 de mayo de 2022

Aceptado: 20 de mayo de 2022

RESUMEN

El siguiente artículo es una investigación referente a los sistemas de información gerencial y su proceso evolutivo hacia la cuarta revolución industrial. La pregunta de investigación es: ¿Cómo afrontar con inmediatez la administración de las decisiones estratégicas empresariales en un entorno repleto de datos que no necesariamente son información? Para ello, se realizó una revisión bibliográfica actualizada y se llegó a la hipótesis de que la inteligencia artificial no sustituye al ser humano, sino que complementa y facilita la calidad de vida en las personas mediante el aprovechamiento de las ventajas tecnológicas y la erradicación de las actividades de poco valor.

ABSTRACT

The following article is research about Management Information Systems in evolutionary process towards the fourth industrial revolution; the problem to solve is: How to quickly face all strategic decisions within an environment full of data that might not be a real information? To do this, a current bibliographic review has been prepared to develop the hypothesis about artificial intelligence does not replace the human intelligence, instead of it, complements and facilitates the quality people's life due to the technology's advantages and the reduction in low value-added activities.

RESUME

L'article suivant est une recherche sur les systèmes d'information de gestion et leur processus d'évolution vers la quatrième révolution industrielle. La question de recherche est la suivante : comment faire face, de façon immédiate, à la gestion des décisions stratégiques de l'entreprise dans un environnement rempli de données qui ne sont pas nécessairement des informations ? À cette fin, on a réalisé une analyse documentaire actualisée et l'on a avancé l'hypothèse selon laquelle l'intelligence artificielle ne remplace pas les êtres humains, mais complète et facilite la qualité de vie des personnes en tirant parti des avantages technologiques et en supprimant les activités de faible valeur.

RESUMO:

O artigo a seguir é uma investigação referente aos Sistemas de Informação Gerencial e o seu processo evolutivo rumo à quarta revolução industrial. O problema a ser resolvido é: Como lidar imediatamente com a administração das decisões estratégicas de negócios em um ambiente repleto de dados que não necessariamente são informações? Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica atual e chegou-se à hipótese de que a inteligência artificial não substitui o ser humano, mas complementa e facilita a qualidade de vida das pessoas aproveitando as vantagens tecnológicas e a erradicação de bens de baixo valor.

PALABRAS CLAVE:
INFORMACIÓN,
GLOBALIZACIÓN,
TECNOLOGÍA,
INTELIGENCIA.

KEY WORDS:
INFORMATION,
GLOBALIZATION,
TECHNOLOGY,
INTELLIGENCE.

MOTS CLES:
INFORMATION,
MONDIALISATION,
TECHNOLOGIE,
INTELLIGENCE.

PALAVRAS-CHAVE:
INFORMAÇÃO,
GLOBALIZAÇÃO,
TECNOLOGIA,
INTELIGÊNCIA.

INTRODUCCIÓN

El mundo empresarial se encuentra en una era en la cual la disposición, interpretación, análisis y aplicación de la información es fundamental para la toma de decisiones en un entorno competitivo y globalizado. Cada día surgen nuevas herramientas tecnológicas que facilitan los procesos cotidianos y promueven el bienestar de las personas y las empresas; no por ello debe homologarse el concepto de sociedad de la información con tecnología, puesto que las personas utilizan la tecnología según sus intereses, actitudes y disposiciones. Para bien o para mal la tecnología no tiene valores, sino que los adquiere, tampoco determina la dirección a la cual se dirige la sociedad, sino que se adapta.¹

En la actualidad, las empresas son versátiles, se reinventan, enfrentan cambios continuos, son resilientes y manejan enormes volúmenes de datos que no siempre son información. La administración de las decisiones amerita el razonamiento preciso por encima de argumentos de fenómenos empíricos. Es la era de la cuarta revolución industrial, que se diferencia de sus predecesoras en tres puntos: velocidad, alcance e impacto,² las cuales se argumentan en detalle en los siguientes enunciados:

- La cuarta revolución industrial se dimensiona en el concepto de inteligencia, y no en la máquina o el robot en sí mismos; partiendo de que la tercera revolución industrial fue una automatización asistida por computadoras, máquinas y robots, estos llegaron hace más de medio siglo a realizar aportes a la industria, pues con el pasar de los años las máquinas asumieron una amplia gama de tareas que antes realizaban las personas.³ La cuarta revolución propone la autonomía de la inteligencia.
- Un elemento significativo en la cuarta revolución industrial es la posibilidad de incluir personas de todas las partes del orbe, quienes aportan por medios virtuales sus conocimientos y habilidades. Es a partir de la información que el mundo se vuelve plano,⁴ y ello se percibe en la disminución de ventajas que tenían años atrás los Estados Unidos y Europa contra los países en desarrollo, en los cuales ahora existen regiones con personas formadas con altos estándares educativos con posibilidades de competir por empleos globales, gracias a la velocidad en las comunicaciones.
- Desde cualquier latitud que se mencione, las empresas modernas gestionan enormes volúmenes de información, lo cual permite la toma de decisiones más eficientes y oportunas, esto se convirtió en el recurso más valioso de las empresas.⁵ Con información inmediata y depurada es posible hacer mediciones, evaluaciones y análisis para cumplir con la visión estratégica de la organización.

Un ejemplo que ilustra el uso de la inteligencia artificial en una dimensión propia de la cuarta revolución industrial es la combinación entre la industria del entretenimiento deportivo y la tecnología de última generación, como el caso del equipo de béisbol Yankees de Nueva York, fundado en 1903. Su estadio cuenta con 1.200 monitores de pantalla plana que ofrecen al espectador repeticiones, mejores ángulos visuales, estadísticas y hasta información referente al tráfico y el clima.⁶ Por muchas décadas, los fanáticos del club visitaron el estadio, solo que ahora es posible crear una mejor experiencia y vender un producto de entretenimiento completo, lo que se traduce en fidelidad, mayor consumo y mejores ganancias para la industria, gracias al uso estratégico de las últimas tecnologías.

1 Ricard Ruiz, *La sociedad de la información* (Editorial UOC, 2013), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/56441E>.

2 Jesús Morgan, "La resiliencia: habilidad esencial para hacerle frente a la cuarta revolución industrial", *Revista Nacional de Administración UNED* 11, n.o 1 (2020): 26, <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rna/article/view/2970/3880>.

3 Fernand Díaz et al., *Saberes emergentes para la cuarta revolución industrial* (Editorial CORHUILA, 2019), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/113275>.

4 Thomas Friedman, *La Tierra es Plana: Breve historia del mundo globalizado del Siglo XXI* (Ediciones Martínez Roca, 2006), <https://bibliotecaunicaribe.files.wordpress.com/2016/08/friedman-thomas-la-tierra-es-plana-breve-historia-del-mundo-globalizacion-siglo-xxi.pdf>.

5 Josep Cobarsí-Morales, *Sistemas de información en la empresa* (Editorial UOC, 2011), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/33493>.

6 Kenneth Laudon y Jane Laudon, *Sistemas de información gerencial* (12.a ed.) (Pearson Educación, 2012), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/37880>.

Otro ejemplo llamativo, pero con una connotación negativa, es el documental de Netflix (reconocida empresa estadounidense de contenido audiovisual en línea) “El dilema de las redes sociales”,⁷ que realiza una crítica al riesgo social implícito en el uso y abuso de los usuarios de las redes sociales más conocidas (Google, Facebook, Twitter, entre otras). Las personas entregan constantemente datos privados a las empresas sin darse cuenta de que con ellos crean patrones de consumo para convertirlos en productos en vez de clientes. En este segundo ejemplo, las empresas de tecnología utilizan algoritmos para la creación de perfiles de clientes mediante la *bigdata* y su transformación en inteligencia artificial, lo cual significa una peligrosa amenaza a la privacidad y los derechos del consumidor.

REFERENTES TEÓRICOS

La cuarta revolución industrial es mencionada por primera vez en el Foro Económico Mundial del año 2016, fue expuesta por su director y fundador Klaus Schwab, en su libro *La cuarta revolución industrial* (2016). Allí se expone como la convergencia de las tecnologías digitales, físicas y biológicas anticipan un cambio en el mundo.⁸ La cibernética y tecnología digital serán las claves para un cambio en las industrias, los sistemas de información y los modelos sociopolíticos; para Klaus,⁹ dichos cambios tienen como punto de origen el mercado del empleo, el futuro del trabajo y la desigualdad del ingreso.

La obra de Klaus parte de una propuesta en la cual el engranaje de la innovación tecnológica transforma la sociedad, la economía y la industria, así como sus formas de operación a velocidades que hasta hoy desconocían. Sus tres principales elementos son: la amplitud, el impacto en los sistemas y finalmente la velocidad.

- Amplitud y profundidad. Son conceptos implícitos a nivel de cambios; no impactan elementos superficiales o simples agregados de los sistemas económicos e industriales. Se trata de modificaciones que alteran hasta el significado del ser humano y su modo de vivir en sociedad.
- Impacto en los sistemas. Las transformaciones modifican los sistemas sociales, económicos, políticos y tecnológicos. Inicia un giro de la sociedad humana hacia una nueva etapa evolutiva.
- Velocidad. Contrario a las revoluciones industriales anteriores, las cuales impactaron durante siglos o décadas, la cuarta revolución industrial da pie a nuevos elementos que propiciarían en el corto plazo una quinta y sexta revoluciones industriales.

Estos tres elementos conforman el ecosistema ideal para el desarrollo de los sistemas de información gerencial, los cuales tienen información precisa en cantidad y prontitud como nunca se tuvo.¹⁰ Lapedra¹¹ explica la importancia de la información el preparar planes de trabajo, el control organizacional y la toma de decisiones estratégicas; asimismo, manifiesta como los sistemas de información convergen con toda la cadena de valor de las empresas. Para el autor, toda persona, organización y empresa capta datos todo el tiempo y en muchas ocasiones no se conoce su relevancia. Pero, si dichos datos son funcionales para conocer el entorno y para conocerse a sí mismo, es cuando estos constituyen la “información”, la cual es ampliamente útil cuando se tiene en la cantidad oportuna y en el tiempo preciso.

Ciertamente, el concepto de sistemas de información aún no ha cambiado, inclusive autores clásicos indican que los sistemas de información son: “un conjunto de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación [...] y para sus actividades de dirección y control”.¹² Esta definición es válida en la actualidad y se asemeja a las distintas definiciones plasmadas durante las últimas tres décadas.

7 Jeff Orlowski (dir.), “El dilema de las redes sociales” [documental], Netflix, 2020.

8 Armand Doucet et al., *La enseñanza en la cuarta revolución industrial: al borde del precipicio* (Pearson Educación, 2019), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/125925>.

9 Klaus Schwab, *La cuarta revolución industrial* (Penguin Random House Grupo Editorial, 2016), https://books.google.co.cr/books?id=BRonDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

10 Rafael Lapedra et al., *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa* (Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions, 2016), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/51689>.

11 Lapedra et al., *Introducción a la gestión*.

12 Rafael Andreu et al., *Estrategia y Sistemas de Información* (McGraw-Hill: Madrid, 1991), <https://www.iberlibro.com/ESTRATEGIA-SISTEMAS-INFORMACION-ANDREU-Rafael-RICART/17039717278/bd>.

Figura 1. Definición de los sistemas de información gerencial según orden cronológico

Año	Autor	Definición
1991	Andreu y Ricart	Conjunto de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación [...] y para sus actividades de dirección y control.
1998	Waterfield y Ramsing	Es la serie de procesos y acciones involucradas en captar datos en bruto, procesarlos en información utilizable y luego difundirla a los usuarios en la forma en que estos la requieran.
2008	Laudon	Son los elementos o componentes que entrelazados pueden generar todo lo que los distintos niveles de la organización requieren para tomar una decisión.
2013	Marrufo	Son una herramienta que de manera resumida y gráfica informa al usuario del estado actual de la organización.
2016	Lapiedra	Conjunto de datos transformados de forma que contribuye a reducir la incertidumbre del futuro y, por tanto, ayuda a la toma de decisiones.

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica.

METODOLOGÍA

El abordaje de la investigación se realizó bajo el modelo de una revisión bibliográfica sistemática. El sistema de filtraje de los insumos literarios se hizo a partir de las bases de datos utilizadas: principalmente se priorizaron las bases de datos EBSCO y las bibliotecas virtuales Elibro.net y Alfaomega; partiendo de la variedad de literatura disponible en áreas asociadas a la administración de negocios.

Criterios de inclusión de literatura

Se utilizaron palabras claves y descriptores como: sistemas de información gerencial, cuarta revolución industrial, inteligencia artificial, *big data*, entre otros. Asimismo, se seleccionaron las obras de mayor actualidad, debido a que los temas de índole tecnológico suelen tener vigencia de menor plazo que la mayoría de las ramas de las ciencias empresariales como las finanzas, el talento humano o el servicio al cliente por mencionar algunos ejemplos.

Criterios de exclusión de literatura

Fueron excluidos textos de publicación superior a una década y también obras cuyo objetivo era el análisis y las guías para implementar sistemas de información en términos de hardware, software, bases de datos y arquitecturas de sistemas. Estas, si bien es cierto aportan conocimiento técnico, exceden el alcance de la conceptualización de los sistemas de información gerencial.

Procedimientos de análisis de la literatura localizada

Inicialmente se identificaron los datos generales de las obras seleccionadas por título, capítulos, identificación del género literario y revisión general del prólogo e introducción. Luego, se asociaron puntos de contacto entre las obras, con lo cual se crea una sinergia del conocimiento. Además, se elaboraron fichas electrónicas para esquematizar los principales conceptos y crear el hilo conductor sobre el cual se aborda la investigación.

Seguidamente, se realizó una revisión asociada a la cuarta revolución industrial con énfasis en la relación de sí misma con el mundo empresarial. Aquí se denotaron con frecuencia conceptos como empresa digital emergente, inteligencia artificial en las empresas, neuro tecnología aplicada a la toma de decisiones estratégicas, internet de las cosas y las más recientes organizaciones Fintech.

La cuarta revolución industrial engloba el concepto de autonomía en el uso de las tecnologías, evolucionado los términos de la tercera revolución industrial, que se relacionaba más a la asistencia por parte de equipos informáticos. De allí que la hipótesis planteada es si la cuarta revolución industrial realmente permitirá autonomía en la toma de decisiones estratégicas de las empresas, y cuál debe ser el valor agregado de los altos ejecutivos para el logro de la competitividad.

Debido a que el tema de investigación aún se encuentra en desarrollo, es mucho más complejo disponer de resultados comprobados estadísticamente; sin embargo, se pretenden buscar datos ciertos de hasta dónde llegarán los procesos de autonomía que emanan de la inteligencia artificial y que analiza el gran volumen de datos (*big data*). Al menos de las cifras disponibles de países que ya cuentan con efectos asociados a la cuarta revolución industrial en términos de nuevos empleos, sustituciones de puestos en actividades rutinarias, compañías que desaparecen por inadaptación a los cambios, el surgimiento y potencialización de las compañías que dominan la información de las personas.

RESULTADOS

A partir de la ejecución del método descrito, se detallan los principales hallazgos bajo los cuales se plasma la evolución del sistema de información gerencial, a partir de la cuarta revolución industrial.

- Las organizaciones migran paulatinamente del concepto “crecimiento” hacia el concepto “bienestar”. Concurren tendencias sobre lo inconveniente del crecimiento desmedido, desordenado, la acumulación de capital sin conciencia sostenible; la necesidad de una sociedad más inclusiva y la responsabilidad social, significan para las empresas la oportunidad de aplicar las herramientas tecnológicas disponibles en el mejoramiento y eficiencia de sus procesos. Bajo las premisas de crear bienestar mediante productos y servicios que permiten una mejor calidad de vida en las personas. El crecimiento económico alto, sostenido y medido en la abstracción de cifras monetaria son conceptos que pertenecen al pasado.¹³
- La adaptación al cambio deja de percibirse como valor agregado y se determina como una condición obligatoria. Una evidencia documentada es que las empresas del ranking Fortune 500 (categorización que mide los ingresos fiscales de las organizaciones más grandes del mundo), indica que varias empresas que fueron líderes hace poco más de una década, dejaron de ser las más importantes en su campo o simplemente desaparecieron. Por ejemplo, Kodak, Motorola, Panamerican Air Lines, Napster, entre otras. Dichas empresas dejaron de visualizar las oportunidades del mercado, escuchar las necesidades del cliente o hacer inversiones en innovación tecnológica.
- Los sistemas de la información gerencial y de cualquier proceso industrial tienen como objetivo la autonomía antes que la asistencia. Los procesos industriales son cada vez más automatizados, particularmente en el área de servicios, la *big data* puede llegar a ser tan extensa en la toma de las decisiones estratégicas empresariales, que se necesita de la inteligencia artificial para articular el volumen de información que emana de ella.¹⁴
- Empresa digital como realidad prioritaria. Con una importante amplificación en el sector de servicios y con mucha ayuda de las necesidades crecientes postpandemia, se hacen muy comunes el uso de herramientas como portales virtuales de almacenamiento, SaaS (sistemas rentados como servicios por medio de conexión en internet), información en la nube, esquemas de 0 papel y uso de herramientas comerciales muy populares para reuniones a distancia (Zoom, Teams, Google Meetings), las cuales cuentan con amplia gama de facilidades para video llamada, grabaciones, presentaciones, y otros. Todos estos beneficios permitieron evidenciar la reducción de costos en infraestructura, alquileres, mantenimiento, salarios de puestos en seguridad y limpieza; hicieron de una idea emergente una realidad comprobada en el mundo empresarial. Laudon y Laudon lo describían hace una década como la interrelación de la internet en tres elementos: plataforma digital, software en línea como servicio y computación en la nube.¹⁵
- Fidelidad del cliente y lealtad de consumo en un mundo globalizado. Un ejemplo de sofisticación en la cadena de suministros lo muestran compañías como Amazon y Alibaba, quienes hacen uso exponencial de las tecnologías de la información en análisis de la *big data*, creación de potenciales necesidades de consumo, experiencia al cliente y hasta la automatización de las cadenas de suministro. Ambos ejemplos son importantes de compañías cuya estrategia corporativa tiene robustez y coherencia en su ejecución. Se circunscriben cuatro elementos claves como los son: plazos de entrega, cantidad deseada, calidad y disposición de producto.¹⁶

13 Joan Torrent y Jordi Vilaseca, *El nuevo capitalismo* (Editorial UOC, 2015), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/57840>.

14 Jairo Amaya, *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet, diseño* (2.a ed.) (Ecoe Ediciones, 2010), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/69112>.

15 Laudon y Laudon, *Sistemas de información gerencial*.

16 Gabriel Baca, *Proyectos de sistemas de información* (Grupo Editorial Patria, 2016), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/40423>

- La sustitución de inversión de capital por datos. La inteligencia artificial permite la reducción de costos, tiempos de fabricación, desarrollo de mejores productos y restablece las economías de escala positivas. El capital inicial utilizado en investigación y desarrollo tiene mucho mejor aprovechamiento en la cuarta revolución industrial que en sus predecesoras.¹⁷
- La gestión del conocimiento como el activo empresarial más valioso. La cualidad más grande del conocimiento es que el mismo es renovable, pues no se deteriora o se deprecia en su uso, por el contrario, aumenta su valor cuando es compartido con más personas, modificado y hasta mejorado. Las empresas obtienen valor al compartir conocimiento entre clientes y proveedores, la información se almacena, se distribuye y se comparte mediante tecnologías de la comunicación haciendo explotar provechosamente la gestión del conocimiento como ventaja competitiva.¹⁸
- El camino del aprendizaje para las organizaciones inteligentes. El aprendizaje tiene un desarrollo infinito en las organizaciones que mediante práctica y disciplina implementen cinco preceptos con ayuda de la tecnología: a) fortalecer la capacidad individual según el rol del individuo en la organización; b) capacidad de autocritica y reflexión a la mejora continua; c) trabajo en equipo y visión compartida de metas; d) sinergia del aprendizaje en equipo; f) pensamiento sistémico por procesos y no por tareas aisladas.¹⁹

Por otra parte, Bañuls y Salmerón²⁰ propusieron un análisis de pronóstico sobre la evolución de los sistemas de información, justo en los inicios de la declaración oficial de la cuarta revolución industrial del Foro Económico Mundial 2016. Los estudios se diseñaron mediante el modelo Delphi, el cual consiste en realizar cuestionarios anónimos a personas expertas en el tema, hasta alcanzar una eliminación en la dispersión de los resultados para encontrar una tendencia. Una vez completo el estudio, se realizó una segmentación de los tres elementos claves en los sistemas de información gerencial:

- Comunicación. Basada en modelos *e-business* o negocios en línea, con todas las opciones que se encuentran en comercio digital, por ejemplo, gustos y preferencias del cliente a través de la inteligencia artificial, algoritmos que pronostican las necesidades de consumo, redes sociales como interfaz de contacto entre el cliente y el producto. En este apartado, los motores de búsqueda en línea y asistentes de navegación se convierten en los transmisores de datos entre el cliente y la empresa.
- Software. Hoy es un operador táctico de la empresa, por medio del software se crea una estrategia de mercado y se articulan las posibilidades de la inteligencia artificial que emanan del elemento “comunicación”. Los sistemas logran administrar la cadena de valor con amplio grado de autonomía y dejan de ser solo asistentes operativos que podían beneficiar en ciertos procesos. Hace más de una década, los softwares dominaban los procesos *back office* o de asistencia en la cadena de valor, pero actualmente controlan la interacción con el cliente mediante modelos de CRM (sistemas de información para modelar la relación del negocio con los clientes finales).
- Infraestructura tecnológica. Por décadas se resumía al *hardware* y se creaba en el imaginario, una serie de equipos, cableado, servidores y similares; hoy es más conocido el almacenamiento en la nube y todo elemento que opera necesita de escalabilidad (por ejemplo, en esta última fase conocemos la integración de las computadoras con los teléfonos inteligentes).

Adicional a los tres elementos claves, el ingeniero Alejandro Mac Cawley en su blog *¿Qué es la Industria 4.0?*,²¹ explica las principales herramientas bajo las cuales operan los sistemas de información en la cuarta revolución industrial. Su comportamiento es cíclico e inicia con el objetivo de maximizar la rentabilidad de las organizaciones mediante la *big data* en los patrones de consumo. Seguidamente, toda una cadena de

17 Michael George, *Lean Six Sigma en la era de la inteligencia artificial: cómo aprovechar el poder de la cuarta revolución industrial* (McGraw-Hill España, 2020), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/189588>

18 Virgilio Hernández, *La gestión del conocimiento en las organizaciones* (Editorial Alfa Omega: México, 2016), <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/la-gestion-del-conocimiento-en-las-organizaciones?location=2>.

19 Peter Senge, *La quinta disciplina en la práctica: cómo construir una organización inteligente* (Ediciones Granica, 2010).

20 Víctor Bañuls y José Salmerón, *Fundamentos de la prospectiva en sistemas de información* (Ecoe Ediciones, 2014), <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/126381>.

21 Alejandro Mac Cawley, “¿Qué es la Industria 4.0?”, blog de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Acceso el 27 de marzo 2021, <https://www.clasejecutiva.uc.cl/blog/articulos/que-es-la-industria-4-0/>.

aplicativos facilita y automatiza los procesos industriales y las cadenas de valor en cualquier ámbito del comercio, es así como funciona el “Internet de las cosas”. Posteriormente, el almacenamiento se realiza en la nube, con lo cual se puede acceder a los datos desde cualquier lugar del mundo que cuente con conexión de internet. Por último, la ciberseguridad es fundamental para salvaguardar y proteger todos los datos del negocio.

Es preciso abordar el cambio social implícito en la sociedad de la información. Existen nuevos desafíos para los líderes de las organizaciones que deben incorporarse paralelamente a los avances tecnológicos,²² a continuación, se mencionan ejemplos:

- Equipos de trabajo a distancia. Gran cantidad de empresas que brindan servicios profesionales habituales en oficinas, han migrado su modelo de trabajo a esquemas virtuales, en donde los integrantes del equipo pueden aportar su trabajo desde el hogar o desde cualquier ubicación geográfica, como zonas lejanas o el extranjero.
- Inclusión multicultural. A partir de la posibilidad que brinda el empleo global, y que permite disponer de cualquier talento alrededor del mundo, se integran factores culturales, idiomas y prácticas profesionales que amplían el espectro del conocimiento y de los diferentes estilos de vida.
- Respeto por la diversidad de pensamiento. Es mucho más usual la incorporación de minorías étnicas, comunidades LGTBIQ, personas jóvenes y, en general, grupos humanos con comportamientos que están fuera de los paradigmas tradicionales, y que demandan una respetuosa convivencia.

DISCUSIÓN

Sobre la argumentación de la hipótesis referente al poder de la automatización en la toma de decisiones autónomas, Michael George²³ emite una serie de enunciados sobre el aporte de los sistemas de información en las empresas de la actualidad. Entre sus principales apuntes se destacan los siguientes aspectos:

- Inicialmente, menciona la minería de datos de la inteligencia, los cuales corresponden a macrodatos que son fuente de información valiosa en pronósticos de la demanda, los costos, la determinación de los precios y las proyecciones de venta. El ejemplo de encontrar un análisis “Pareto” en la fabricación de repuestos de la empresa Toyota (20 % de las piezas eran el 80 % de las ventas), permitía maximizar la capacidad de líneas de producción y potenciar los ingresos de la compañía. Este tipo de conclusiones y decisiones estratégicas es casi un concepto autónomo mediante los lineamientos que la inteligencia artificial le aporta a los procesos industriales y comerciales de las empresas.
- Otra importante variable es la eficiencia laboral, la cual permite una medición sistémica de los procesos que efectúan los trabajadores permitiendo la corrección continua y la búsqueda de hacer las tareas con mayor eficiencia. Los trabajadores deben comprender la importancia de la adaptación a los cambios y tener disposición para modificar habilidades, comportamientos y conocimientos.
- Un valioso elemento asociado al uso de la información en las finanzas corporativas es el EBITDA (utilidad antes de interés, impuesto y amortizaciones), la cual se asocia al concepto de maximizar las ganancias de la empresa. Uno de los principales factores que agrega la tecnología y la inteligencia artificial a los estados financieros de las compañías es la reducción del desperdicio; hace énfasis en el desperdicio mental de algunos ejecutivos que administran con empirismo y emiten decisiones desacertadas que afectan los rendimientos financieros. Encausar las decisiones con datos de inteligencia reducen costos y elevan los ingresos netos.
- La moral del empleado como un método de abordaje de lo que significa el uso eficiente de los sistemas de información. Es cuando los empleados no deben malgastar horas extra y extenuantes jornadas corrigiendo ineficiencias y problemas que pudieron haberse evitado. Los principales factores detonantes de una elevada moral en el recurso humano son: comunicación, retroalimentación, motivación, seguridad, satisfacción y sentido de pertenencia.

²² Federico Gan y Jaume Triginé, *Dirección de equipos de trabajo* (Ediciones Diaz de los Santos: Madrid, 2013), https://books.google.co.cr/books?id=c6vLHG87AqEC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Federico+Gan+Bustos%22&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

²³ George, *Lean Six Sigma en la era de la inteligencia artificial*.



- Finalmente, George refiere al empresario, inversionista y filántropo estadounidense Warren Buffett, quien textualmente menciona sobre los equipos directivos: “Cuando contratamos a un director general buscamos tres cosas: inteligencia, energía e integridad; y si carece de esta última, las dos primeras serán la ruina de la empresa”.²⁴ Es un elemento neurálgico el poder usar todo el potencial de la tecnología con integridad y honestidad.

CONCLUSIONES

Los principales elementos concluyentes del estudio se mencionan a continuación:

En relación con la sustitución de los empleos y habilidades, se ha convertido en tendencia que los puestos y labores que fueron importantes pocos años atrás dejaron de serlo a partir de la inteligencia artificial; ejemplos concretos como los procesos contables, gestión documental, la robótica en la manufactura industrial son las evidencias de que los empleos cambiaron en vez de disminuir. Una ilustración simple es que se ha reducido un alto porcentaje de archivistas; pero han aparecido desarrolladores de portales web que hace 20 años no existían.

Los cambios tecnológicos les demandan a los usuarios de los sistemas de información la necesidad imperativa de la actualización de conocimientos técnicos, voluntad, interés y pasión por estar en la vanguardia; el temor del rezago social es mucho más dañino y difícil de solventar si solamente se abordase con un entrenamiento en el uso de sistemas informáticos.

Por su parte, la movilidad virtual sugiere que las carreteras o líneas ferroviarias más importantes están en los desarrollos virtuales y no en el espacio cartográfico. Posterior a la pandemia, fue posible comprobar que múltiples actividades pueden ser realizadas desde cualquier parte del mundo mediante conexión a internet; es la era del empleo global y deberán apresurarse importantes reformas en regímenes de pensiones, renta global y sistemas educativos de formación de talentos.

Además, está la inmediatez en la estrategia. En un escenario de información precisa e inmediata, la toma de decisiones y ajuste en las políticas, procesos y modelos de trabajo, deben adaptarse al mismo nivel de velocidad e impacto que describió Schwab en el Foro Económico Mundial 2016.

En cuanto a la sostenibilidad y el bienestar, la supervivencia de la especie humana sigue estando en amenaza cuando no se cambian los hábitos de vida en los individuos y naciones. Los nuevos sistemas de información deben contener en sus premisas la proyección de estrategias sostenibles, eco amigables y valorar el aporte de la responsabilidad social empresarial.

Por último, en el trabajo a distancia, la inclusión multicultural y el respeto por la diversidad de pensamiento son los nuevos desafíos del cambio social que vienen implícitos en la sociedad de la información.

²⁴ George, *Lean Six Sigma en la era de la inteligencia artificial*, 4.

REFERENCIAS

- Amaya, Jairo. *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet, diseño* (2.ª ed.). Ecoe Ediciones, 2010. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/69112>.
- Andreu, Rafael, Joan Ricart y Josep Valor. *Estrategia y Sistemas de Información*. McGraw-Hill: Madrid, 1991. <https://www.iberlibro.com/ESTRATEGIA-SISTEMAS-INFORMACION-ANDREU-Rafael-RICART/17039717278/bd>.
- Baca, Gabriel. *Proyectos de sistemas de información*. Grupo Editorial Patria, 2016. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/40423>.
- Bañuls, Víctor y José Salmerón. *Fundamentos de la prospectiva en sistemas de información*. Ecoe Ediciones, 2014. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/126381>.
- Cobarsí-Morales, Josep. *Sistemas de información en la empresa*. Editorial UOC, 2011. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/33493>.
- Díaz, Fernand, Luis Carvajal y Omar Cuadro. *Saberes emergentes para la cuarta revolución industrial*. Editorial CORHUILA, 2019. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/113275>.
- Doucet, Armand, Jelmer Evers, Elisa Guerra, Nadia López, Michael Soskil y Koen Timmers. *La enseñanza en la cuarta revolución industrial: al borde del precipicio*. Pearson Educación, 2019. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/125925>.
- Friedman, Thomas. *La Tierra es Plana: Breve historia del mundo globalizado del Siglo XXI*. Ediciones Martínez Roca, 2006. <https://bibliotecaunicaribe.files.wordpress.com/2016/08/friedman-thomas-la-tierra-es-plana-breve-historia-del-mundo-globalizacion-siglo-xxi.pdf>.
- Gan, Federico y Jaume Triginé. *Dirección de equipos de trabajo*. Ediciones Diaz de los Santos: Madrid, 2013. https://books.google.co.cr/s?id=c6vIHG87AqEC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Federico+Gan+Bustos%22&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- George, Michael. *Lean Six Sigma en la era de la inteligencia artificial: cómo aprovechar el poder de la cuarta revolución industrial*. McGraw-Hill, 2020. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/189588>.
- Hernández, Virgilio. *La gestión del conocimiento en las organizaciones*. Editorial Alfa Omega: México, 2016. <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/la-gestion-del-conocimiento-en-las-organizaciones?location=2>.
- Lapedra, Rafael, Carlos Devece, y Joaquín Guiral. *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*. Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions, 2016. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/51689>.
- Laudon, Kenneth y Jane Laudon. *Sistemas de información gerencial* (12.ª ed.). Pearson Educación, 2012. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/37880>.
- Mac Cawley, Alejandro. “¿Qué es la Industria 4.0?”. Blog de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Acceso el 27 de marzo 2021. <https://www.claseejecutiva.uc.cl/blog/articulos/que-es-la-industria-4-0/>.
- Morgan, Jesús. “La resiliencia: habilidad esencial para hacerle frente a la cuarta revolución industrial”. *Revista Nacional de Administración UNED* 11, n.º 1 (2020). <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rna/article/view/2970/3880>.
- Orlowski, Jeff. (director). “El dilema de las redes sociales” [documental]. Netflix, 2020.
- Ruiz, Ricard. *La sociedad de la información*. Editorial UOC, 2013. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/56441E>.
- Schawab, Klaus. *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House Grupo Editorial, 2016. https://books.google.co.cr/books?id=BRonDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Senge, Peter. *La quinta disciplina en la práctica: cómo construir una organización inteligente*. Ediciones Granica, 2010.
- Torrent, y Jordi Vilaseca. *El nuevo capitalismo*. Editorial UOC, 2015. <https://elibro.net/es/lc/ufidelitas/titulos/57840>.