



SALTO CUÁNTICO DE LA GESTIÓN: GERENCIA 4.0 Y EL FUTURO DE LAS EMPRESAS

(THE QUANTIC JUMP OF MANAGEMENT: GERENCE 4.0 AND THE FUTURE OF BUSINESSES)

Henry José González Peña

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6012-5069>

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín (URBE), Venezuela

Recibido: enero 2025

Aprobado: febrero 2025

Publicado: marzo 2025

Cómo citar: González, H. (2025). Salto cuántico de la Gestión: Gerencia 4.0 y el futuro de las empresas. *Revista Electrónica Arbitrada del Centro de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 22 (2), Venezolana.

RESUMEN

La Gerencia 4.0 representa un nuevo paradigma en la gestión empresarial, impulsado por la Cuarta Revolución Industrial y la integración de tecnologías digitales como la inteligencia artificial, el internet de las cosas y el análisis de grandes volúmenes de datos. Este cambio exige a las organizaciones adaptarse a un entorno hiperconectado y dinámico, donde la eficiencia, la innovación y la ciberseguridad son cruciales. En este contexto, la formación de ingenieros para la Gerencia 4.0 debe ir más allá del conocimiento técnico, enfocándose en el desarrollo de habilidades humanas como la creatividad, la adaptabilidad y la comunicación efectiva. Este artículo tiene como objetivo proporcionar recomendaciones para mejorar la preparación de los futuros profesionales en este campo, a través de una revisión bibliográfica cualitativa, buscando identificar los desafíos y oportunidades que enfrenta la formación de ingenieros en la Gerencia 4.0.

Palabras claves: gerencia 4.0, hiperconectividad, transformación digital, habilidades humanas, ciberseguridad.

ABSTRACT

Management 4.0 represents a new paradigm in business management, driven by the Fourth Industrial Revolution and the integration of digital technologies such as artificial intelligence, the internet of things and the analysis of large volumes of data. This change requires organizations to adapt to a hyperconnected and dynamic environment, where efficiency, innovation and cybersecurity are crucial. In this context, the training of engineers for Management 4.0 must go beyond technical knowledge, focusing on the development of human skills such as creativity, adaptability and effective communication. This article, through a qualitative bibliographic review, seeks to identify the challenges and opportunities facing the training of engineers in Management 4.0, with the aim of providing recommendations to improve the preparation of future professionals in this field.

Key words: Management 4.0, Hyperconnectivity, Digital Transformation, Human Skills, Cybersecurity.



INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se encuentra inmersa en una transformación sin precedentes impulsada por el avance tecnológico. En la era de la Cuarta Revolución Industrial se está redefiniendo todos los ámbitos de la vida, incluyendo la forma en que las empresas se gestionan y operan. En este contexto, surge la Gerencia 4.0, un nuevo paradigma que exige a las organizaciones adaptarse a un entorno cada vez más digitalizado, hiperconectado y dinámico.

La Gerencia 4.0 se caracteriza por la integración de tecnologías digitales en los procesos organizacionales, con el objetivo de optimizar la eficiencia, la toma de decisiones y la creación de valor. La inteligencia artificial, el internet de las cosas, el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data) y la automatización son algunos de los pilares de esta nueva forma de gestionar. Estas tecnologías, que hasta hace poco parecían futuristas, se están convirtiendo en herramientas esenciales para las empresas que buscan mantenerse competitivas en el mercado actual.

En el caso de una empresa de telecomunicaciones que utiliza la inteligencia artificial para analizar el tráfico de datos en su red y predecir posibles fallos, gracias a la capacidad predictiva, la empresa puede realizar un mantenimiento preventivo, evitando interrupciones en el servicio y mejorando la satisfacción del cliente. Se considera también el ejemplo de una fábrica que utiliza robots autónomos para realizar tareas repetitivas, liberando a los trabajadores para que se concentren en actividades que requieren creatividad y habilidades humanas. Estos son solo algunos ejemplos de cómo la Gerencia 4.0 está transformando la realidad empresarial.

Sin embargo, la Gerencia 4.0 no se trata solo de tecnología. El factor humano sigue siendo fundamental, y habilidades como la empatía, la creatividad y la capacidad de adaptación son más importantes que nunca. Las empresas necesitan líderes capaces de comprender el entorno cambiante, gestionar el talento digital y promover una cultura de innovación. En un mundo donde la automatización está en aumento, las habilidades humanas que caracterizan a los individuos como seres pensantes y creativos adquieren un valor aún mayor.

La hiperconectividad y la omnidireccionalidad son características esenciales de la Gerencia 4.0. La comunicación fluida y constante entre todos los actores (empleados, clientes, proveedores) es crucial para el éxito en la era digital. Las plataformas de colaboración online, las redes sociales y las herramientas de comunicación instantánea facilitan este intercambio de información, permitiendo que las empresas sean más ágiles y respondan con mayor rapidez a las demandas del mercado.

La ciberseguridad también juega un papel crítico en la Gerencia 4.0. La creciente interconexión de sistemas y dispositivos aumenta la vulnerabilidad a los ciberataques, por lo que la protección de datos e infraestructuras es una prioridad. Las empresas deben invertir en sistemas de seguridad robustos y promover una cultura de conciencia en ciberseguridad entre sus empleados.



En este contexto, las empresas de telecomunicaciones tienen un rol protagónico. Como proveedoras de la infraestructura que hace posible la hiperconectividad, están en una posición privilegiada para liderar la transformación digital. La Gerencia 4.0 les ofrece la oportunidad de optimizar sus operaciones, desarrollar nuevos modelos de negocio y personalizar la experiencia del cliente. Se presenta el caso de una empresa de telecomunicaciones que utiliza el análisis de Big Data para comprender mejor las necesidades de sus clientes y ofrecerles planes de servicio a medida. También se considera el ejemplo de una empresa que utiliza la realidad virtual para brindar a sus clientes una experiencia inmersiva al momento de elegir un nuevo dispositivo móvil.

Sin embargo, las empresas de telecomunicaciones también enfrentan desafíos importantes. La ciberseguridad, la gestión del talento digital y la adaptación a las nuevas demandas del mercado son aspectos clave que deben abordar. La competencia en el sector es cada vez más intensa, y solo aquellas empresas que logren adaptarse al nuevo paradigma de la Gerencia 4.0 podrán prosperar en el futuro.

En definitiva, la Gerencia 4.0 es una realidad que está transformando el mundo empresarial. Es un llamado a la adaptación, a la innovación y a la búsqueda constante de nuevas formas de crear valor. Las empresas de telecomunicaciones, en particular, tienen la oportunidad de liderar esta revolución, pero también la responsabilidad de hacerlo de forma ética, responsable y sostenible.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Gerencia 4.0

Rey et al. (2022) señalan que la sociedad contemporánea se encuentra transitando los primeros pasos de la llamada 4ta. Revolución Industrial. Las revoluciones industriales son procesos sociales que, a partir del avance tecnológico, transforman sistemas enteros: economía, política, sociedad, medioambiente, entre otros. Como es de esperar, entre los campos transformados por las revoluciones industriales se tiene la administración empresarial, específicamente la gestión organizacional.

Empresas como Amazon y Tesla representan ejemplos icónicos de transformación empresarial en la 4ta. Revolución Industrial. Amazon utiliza la inteligencia artificial para personalizar la experiencia del cliente y optimizar sus sistemas logísticos con almacenes robotizados, mientras que Tesla emplea aprendizaje automatizado para mejorar sus vehículos eléctricos y tecnologías de conducción autónoma.

En esta misma línea, Llanes-Font y Lorenzo-Llanes (2021) destacan que el panorama mundial se caracteriza cada vez más por profundas transformaciones impulsadas por el desarrollo de nuevas tecnologías. La compleja sociedad contemporánea demanda cada vez más de organizaciones capaces de innovar ágilmente, con aprendizaje continuo y, sobre todo, la adopción de tecnologías claves para atender las demandas de los clientes.



Startups como Zoom Video Communications han revolucionado la comunicación global al innovar rápidamente y adaptarse a las necesidades de un mundo cada vez más digitalizado. Durante la pandemia de COVID-19, Zoom escaló su tecnología para atender las demandas de trabajo remoto y aprendizaje en línea, convirtiéndose en una herramienta clave en la transformación organizacional.

De manera complementaria, Montesinos (2021) señala que el término “industria 4.0” surgió en Alemania para describir la producción inteligente sostenida en el uso de tecnologías digitales en la industria. Menciona el autor, además, que esta revolución inició a principios de este siglo y se fundamenta en un internet más potente y con él la creación de herramientas más integrales como lo son la inteligencia artificial, la robótica o el aprendizaje automatizado.

En la industria manufacturera, empresas como Siemens han liderado la implementación de fábricas inteligentes. Estas fábricas utilizan sensores conectados al internet de las cosas (IoT) para monitorizar equipos en tiempo real, reducir el tiempo de inactividad y optimizar los procesos de producción, ilustrando los principios de la industria 4.0 descritos por Mortecinos.

Por otro lado, Escudero (2018) agrega que la base fundamental de esta industria 4.0 radica en la asociación entre redes ciberfísicas que permiten impulsar ciudades inteligentes, fábricas 4.0, economías verdes, y más. Todas estas posibilidades traen consigo desafíos que radican en la necesidad de adquirir nuevos conocimientos y competencias profesionales necesarias para competir en el mercado laboral actual. En este sentido, se puede afirmar que la Cuarta Revolución Industrial está creando ecosistemas digitales en donde los consumidores, máquinas, empresas, productos y servicios están conectados en tiempo real mediante Internet.

Ciudades como Singapur son pioneras en el concepto de ciudades inteligentes. A través de redes ciberfísicas, Singapur emplea sistemas de transporte autónomo, gestión inteligente del tráfico y tecnologías verdes para minimizar el impacto ambiental. Además, servicios como Google Home o Amazon Alexa conectan consumidores, productos y servicios en tiempo real, creando un ecosistema digital accesible desde cualquier hogar.

Pilares tecnológicos

Según Duarte (2024), actualmente, la innovación tecnológica avanza a niveles exponenciales. De hecho, cada día se desarrollan, producen y se introducen al mercado cientos de productos tecnológicos capaces de resolver los problemas modernos eficazmente. No obstante, si bien todas estas herramientas integran el pilar tecnológico como principal factor, no es hasta que trabajan de forma cooperativa e inteligente que estas llegan a formar un verdadero pilar del ecosistema Industria 4.0. En este sentido, el elemento tecnológico depende de varias características que se deben considerar para aterrizar las estrategias respectivas.



Por otro lado, desde un punto más educativo pueden apreciarse las palabras de Villalobos-Valdez (2021). En pocas palabras, los pilares tecnológicos universitarios en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial, concebido como un cuerpo de construcciones entrelazadas en un todo, contiene actitudes, requiere de aptitudes y facilita el diálogo interactivo con el entorno. Esto se logra mediante la combinación de datos en herramientas enriquecidas para la toma de decisiones, lo que, a su vez, permite proveer respuestas adecuadas ante cambios abruptos, vertiginosos e intensos, requeridos por la sociedad del conocimiento.

Además, refleja el compromiso histórico de estas instituciones, la participación de nuevos actores y la definición del estilo científico, tecnológico e innovador propio, de acuerdo con Gamboa (2022). Por último, aunque no existe un consenso al respecto, el Internet de las cosas (IoT), el cómputo móvil, el cómputo en la nube y el Big Data, junto con la analítica avanzada, parecen ser los pilares tecnológicos más importantes en la Industria 4.0.

Esto se debe a que de estas tecnologías depende la escalabilidad de la capacidad de cómputo, el procesamiento y análisis de datos, la accesibilidad global de los servicios vía internet u otros dispositivos móviles, y la creación de nuevos procesos, productos y modelos de negocio. En la actualidad, la implementación de los pilares tecnológicos mencionados no solo se encuentra en discusión teórica, sino que también se observa en casos concretos que demuestran su relevancia y aplicación práctica en diferentes sectores.

A continuación, se presentan algunos ejemplos recientes que ilustran cómo estas tecnologías están impactando el desarrollo industrial, educativo y social en el marco de la Industria 4.0. Talavera de la Reina como Ciudad Tecnológica: Desde 2019, Talavera de la Reina ha trabajado para convertirse en un centro tecnológico en Castilla-La Mancha. La instalación del Centro Regional de Innovación Digital y la llegada de empresas como Substrate AI, dedicada a la inteligencia artificial, han sido pasos significativos en esta transformación. Este desarrollo posiciona a Talavera como un enclave tecnológico clave en la región, avanzando en sectores tecnológicos complejos como la inteligencia artificial.

Transición al Coche Eléctrico en la Industria Automotriz: la industria automotriz europea enfrenta desafíos debido a la presión para acelerar la producción de vehículos eléctricos, a pesar de la baja demanda. En España, la venta de coches eléctricos ha disminuido, afectando a empresas proveedoras de componentes para vehículos de combustión. Sin embargo, se están realizando inversiones en nuevas tecnologías y baterías más eficientes, como el startup Basquevolt en España, para facilitar esta transición.

Sistemas de integración

Por su parte, Gerbert (2018) hace referencia a las herramientas, procesos y avances tecnológicos que, más allá de brindar a una empresa una ventaja competitiva en el mercado, harán que, a través de la cadena de valor, los datos que en esta intervienen se



puedan registrar, almacenar y analizar. De manera similar, Messe (2018) define el sistema de integración como aquellas herramientas que transforman las relaciones de producción tradicionales para dar paso a las denominadas fábricas inteligentes presentes en la manufactura, la prestación de servicios, sectores de alta tecnología y, en general, a través de los sectores económicos.

En este contexto, Silva (2021) señala que son sistemas que integran la parte física con la parte digital, están orientados por los humanos, controlan los procesos de producción y se apoyan en los datos disponibles en la red. Las máquinas automatizadas conocidas como robots integran sensores e interfaces comunes que descentralizan las operaciones y son el mejor ejemplo de sistemas de integración.

Por consiguiente, de esta automatización surge la manufactura aditiva que deja atrás los moldes y fabrica piezas mezclando materiales en capas tomando un diseño virtual. Este tipo de manufactura agiliza el diseño y el desarrollo de los productos. Finalmente, toda esta integración no sería posible sin el llamado internet de las cosas (IoT). Esta tecnología aprovecha la conexión de objetos de uso cotidiano a la red, con lo que se logra obtener información del entorno, al mismo tiempo que se procesa.

Con estos datos se pueden ofrecer servicios personalizados a los usuarios comunes. Además, estos datos incluyen cambios y tendencias, por lo que nutren la cadena de producción y la hacen más eficiente. En la práctica, los conceptos mencionados no solo se quedan en el ámbito teórico, sino que han sido implementados de manera tangible en diferentes sectores.

A continuación, se presentan casos recientes que ejemplifican cómo la integración de herramientas tecnológicas, sistemas de automatización, manufactura aditiva e Internet de las Cosas (IoT) están transformando la industria y otros sectores económicos. Fábricas Inteligentes en la Industria Automotriz: empresas automotrices han implementado tecnologías inteligentes en sus procesos de producción, utilizando robots y sistemas de automatización en tareas como soldadura, ensamblaje y pintura de carrocerías. Esto incrementa el ritmo productivo y disminuye errores humanos.

Desarrollo de Startups en Entornos Industriales: iniciativas como Polo Positivo en Burgos fomentan la colaboración entre startups y multinacionales en proyectos innovadores. Startups como IOTing han desarrollado soluciones tecnológicas bajo este modelo de apoyo y cooperación, integrando sistemas IoT en sectores industriales para mejorar la eficiencia y sostenibilidad.

Máquinas y sistemas autónomos

El aprendizaje de las máquinas se da a través de “ciclos” y de “lógica de entrenamiento”. El aprendizaje automático y la ciencia de datos se están usando para los más diversos fines: marketing y perfiles de consumo, reconocimiento facial, predicciones emocionales, sistemas de defensa, conducción autónoma, control social y criminología,



diagnósticos médicos, control de pandemias, entretenimiento, sistema educativo, sistemas de justicia, según Fenol (2018).

Por otro lado, Vercelli (2023) señala que, a través del uso de “algoritmos” y “entretenimientos”, las inteligencias artificiales (sean programas, artefactos, máquinas o sistemas), con diferentes grados y niveles, pueden ser diseñadas para mejorar sus procesos u operaciones en el tiempo sin requerir la intervención directa e inmediata de seres humanos.

Sin embargo, Crawford (2022) advierte que, en el estado actual de las IA, “los sistemas de IA no son autónomos, racionales, ni capaces de discernir algo sin un entrenamiento extenso y computacionalmente intensivo, con enormes conjuntos de datos o reglas y recompensas predefinidas”. En la actualidad, diversas empresas están aprovechando las capacidades del aprendizaje automático, la inteligencia artificial (IA) y el uso de algoritmos para mejorar sus operaciones, productos y servicios.

Estas tecnologías, como se mencionó anteriormente, permiten la automatización de procesos, la toma de decisiones basada en datos y el mejoramiento continuo de los sistemas sin la intervención constante de los seres humanos. A continuación, se presentan algunos ejemplos de empresas que están implementando estas innovaciones tecnológicas en sus actividades diarias.

Google (Alphabet Inc.): Google utiliza IA y algoritmos en múltiples áreas, incluyendo su motor de búsqueda, recomendaciones de YouTube, Google Assistant y Google Maps: su sistema de aprendizaje automático mejora constantemente la precisión de las predicciones y la personalización de los resultados. También están invirtiendo en conducción autónoma a través de su subsidiaria Waymo. Netflix: Netflix emplea IA y aprendizaje automático para recomendar contenido personalizado a sus usuarios, analizando patrones de visualización y preferencias. Gracias a estos sistemas, la plataforma mejora la experiencia del usuario, lo que a su vez aumenta la retención de suscriptores.

Internet de las cosas

Duarte (2024) afirma que el internet industrial de las cosas (IIoT) permite la comunicación entre todos los dispositivos dentro y fuera de la fábrica. IIoT es una red no determinista y abierta en la que las entidades inteligentes auto organizadas y los objetos virtuales son interoperables y capaces de actuar de forma independiente, persiguiendo sus propios objetivos dependiendo del contexto, las circunstancias o los entornos.

En este contexto, Márquez et al. (2024) explican que el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés – Internet of Things) no es un concepto nuevo, como se afirma en muchos artículos y libros actuales; desde 1982 se contempló la posibilidad de que, en el futuro, los dispositivos inteligentes debían ser conectados en una gran red. A su vez, Valencia y Portilla (2018) lo definen como una tendencia que está transformando el mundo de la industria en cuanto a fabricación y automatización.



Se trata de una red de dispositivos que se pueden conectar y transferir datos entre sí, es decir, la integración e interacción de sistemas de red ciberfísicos como máquinas, sensores, personas y el cloud computing, que se pueden comunicar e interactuar en tiempo real para monitorizar, controlar y analizar grandes volúmenes de datos. Esto permite la reducción de costos, la mejora de la productividad y el incremento de los ingresos.

En la práctica, uno de los ejemplos más destacados de la aplicación del Internet Industrial de las Cosas (IIoT) en la actualidad se observa en la industria automotriz, especialmente con empresas como General Motors (GM). Esta compañía ha implementado el IIoT en sus fábricas, conectando miles de dispositivos, sensores y máquinas en tiempo real para monitorear y optimizar procesos de producción. Gracias a esta integración, GM es capaz de realizar un seguimiento exhaustivo de la cadena de suministro, detectar fallos antes de que ocurran y mejorar la eficiencia operativa, lo que se traduce en una reducción significativa de costos y tiempos de producción.

Manufactura aditiva

Duarte (2024) señala que la manufactura aditiva consiste en un conjunto de tecnologías que permiten producir pequeños lotes de productos con un alto grado de personalización al agregar en lugar de eliminar material de un bloque sólido. La reducción de material de desecho, un lanzamiento más rápido al mercado debido a la rápida creación de prototipos, una mayor flexibilidad de producción y un menor número de herramientas requeridas son las principales ventajas de esta tecnología.

En este sentido, uno de los ejemplos más relevantes de la manufactura aditiva en la actualidad es la compañía Stratasys, un líder en el desarrollo de tecnologías de impresión 3D. Esta empresa ha transformado la forma en que las industrias producen piezas personalizadas, utilizando impresoras 3D para crear prototipos y componentes de alta precisión. Stratasys ha permitido que empresas en sectores como la automotriz, la aeronáutica y la medicina, entre otros, aceleren la producción de piezas personalizadas y de bajo volumen, mejorando tanto la eficiencia como la reducción de costos en comparación con los métodos tradicionales de fabricación.

En relación con esto, Díaz et al. (2024) mencionan que, en el contexto de la evolución hacia la industria 4.0, la manufactura aditiva ha emergido como una tecnología disruptiva con el potencial de transformar los procesos de producción industrial. A pesar de sus ventajas evidentes en términos de flexibilidad de diseño y eficiencia de material, existen desafíos significativos que limitan su adopción plena y efectiva en entornos industriales. La optimización de los procesos de impresión 3D sigue siendo uno de los principales problemas identificados para asegurar la calidad y la precisión de los productos manufacturados.

A su vez, Kumar et al. (2023) destacan que, en el ámbito social, la manufactura aditiva está impactando la manera en que se diseñan, producen y consumen productos. Esto podría tener efectos significativos en la economía global al alterar cadenas de suministro



tradicionales y fomentar modelos de negocio más personalizados y sostenibles. Además, la adopción de estas tecnologías podría promover la descentralización de la producción industrial, permitiendo que más comunidades y regiones participen en la fabricación localizada y personalizada.

Por ejemplo, la empresa Local Motors, conocida por sus vehículos personalizados, utiliza impresoras 3D para producir partes de automóviles, y su modelo de negocio descentralizado permite que las personas participen en la fabricación local de productos, lo que no solo promueve la personalización, sino que también contribuye a la reducción de las cadenas de suministro tradicionales.

Big Data y análisis de grandes datos

Ruiz, (2021) refiere a la gestión y análisis de grandes volúmenes de distintos tipos de datos que son obtenidos de una gran variedad de fuentes. Donde prima la velocidad de respuesta para que sea lo suficientemente rápida como para obtener la información certera en tiempo real de fácil entendimiento a través de los gráficos interactivos o tableros de control o informes con paneles de resultados.

En relación con lo anterior, Duarte (2024) señala que el Big Data se caracteriza por el volumen, la variedad y la velocidad que requieren las nuevas técnicas de procesamiento y análisis de datos. La visualización, el análisis y el intercambio de datos son la base de los análisis que respaldan la toma de decisiones y mejoran la autoconciencia y el mantenimiento de las máquinas.

Por su parte, Márquez et al. (2024) destacan que hoy se cuenta con grandes volúmenes de información o conjuntos de datos que se transportan por diferentes medios y cuya velocidad dificulta su captura y procesamiento. Este escenario dio origen al término Big Data o grandes volúmenes de información, utilizados por las industrias para mejorar la producción, predecir fallos, realizar mantenimientos, optimizar el rendimiento y tomar decisiones, convirtiéndose en una herramienta muy útil en la industria moderna, porque permite llevar una trazabilidad de todos sus procesos internos.

En este contexto, es importante señalar que actualmente no hay una medida exacta para determinar a partir de qué cantidad de datos se puede considerar una Big Data. Los expertos consideran que pueden ser desde los 30 Terabytes (1000 GB) hasta varios Petabytes (1000 TB). Finalmente, Vilaplana (2019) afirma que “las compañías del futuro serán aquellas que sepan integrar satisfactoriamente la tecnología con las personas. Lo anterior implica que las compañías deben hacer un gran esfuerzo, para disponer de talento humano capacitado que afronte los retos inmediatos” (p. 121).

Computación en la nube

Duarte (2024) afirma que la computación en la nube está relacionada con la infraestructura de las TIC que permite el acceso ubicuo a los datos desde diferentes dispositivos. La nube puede tratarse como un servicio y soporte de diseño colaborativo,



fabricación distribuida, recolección de innovación, minería de datos, tecnología de web semántica y virtualización. Un ejemplo de esto es Google Drive, que permite a múltiples usuarios trabajar simultáneamente en documentos compartidos, facilitando el diseño colaborativo y la gestión de proyectos en tiempo real.

De manera complementaria, Márquez et al. (2024) describen la computación en la nube como una tecnología emergente que permite a los usuarios acceder a los recursos informáticos –como archivos, programas– y hacer procesamiento de datos, entre otras actividades, de manera remota por medio de internet, sin necesidad de estar conectado a servidores u ordenadores personales. Un caso práctico de esta descripción es el uso de plataformas como Dropbox o Microsoft Azure, que ofrecen almacenamiento y herramientas de procesamiento de datos accesibles desde cualquier lugar con conexión a internet, sin depender de dispositivos físicos específicos.

En línea con estas afirmaciones, Ortiz et al. (2018) sostienen “que la computación en la nube hace referencia a los servicios ofrecidos a través de internet, mediante aplicaciones configuradas, haciendo uso de la convergencia de software y hardware desde cualquier lugar del planeta” (p. 70). Por ejemplo, Amazon Web Services (AWS) es un servicio que permite a empresas gestionar recursos complejos, como servidores virtuales y bases de datos, desde cualquier parte del mundo, facilitando operaciones globales y mejorando la eficiencia.

Simulación de entornos virtuales

Según la definición de J. Wang et al. (2019), la simulación de entornos virtuales es “la creación de entornos tridimensionales generados por computadora, que simulan escenarios reales o imaginarios para diversos propósitos, como el diseño de productos, la formación y la visualización de datos”. Un ejemplo actual de esto es el uso de simuladores de vuelo por aerolíneas como Delta Airlines, que permiten a los pilotos entrenar en entornos virtuales que replican condiciones reales, incluyendo clima extremo o emergencias, sin los riesgos asociados al uso de aeronaves reales.

En este mismo sentido, Ruiz (2021) amplía el concepto al definir la simulación como “la imitación de la operación de un proceso o sistema del mundo real a lo largo del tiempo”, destacando que esta técnica proporciona información para la definición de condiciones óptimas de operación y la elaboración de procedimientos o productos antes de realizar inversiones reales. Por ejemplo, en la industria automotriz, compañías como Tesla utilizan simulaciones avanzadas para evaluar el desempeño de sus vehículos eléctricos en diferentes condiciones de tráfico y clima antes de iniciar la producción en masa, optimizando tiempo y recursos.

De manera complementaria, Duarte (2024) señala que las herramientas de simulación se pueden utilizar ampliamente en toda la cadena de valor, desde el diseño del producto hasta la gestión de operaciones. Estas herramientas de modelado y simulación son cruciales para el desarrollo de la ingeniería digital y la representación virtual de productos y procesos, permitiendo identificar de antemano posibles problemas y evitando el



desperdicio de costos y recursos. Un ejemplo reciente es el uso de gemelos digitales por empresas como Siemens, que crean representaciones virtuales de fábricas completas para optimizar procesos de producción, prever fallos y mejorar la eficiencia general antes de implementar cambios en el mundo real.

Inteligencia Artificial

Según la definición de J. Wang et al. (2019), la inteligencia artificial es "la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, el aprendizaje y la toma de decisiones". Además, se señala que la inteligencia artificial es el estudio de cómo hacer que las máquinas realicen actividades que, en estos momentos, realiza mejor el ser humano. Un ejemplo actual de esta definición es el uso de IA en sistemas de recomendación como los de Netflix o Spotify, que analizan patrones de comportamiento de los usuarios para ofrecer contenido personalizado. Según un informe de McKinsey (2021), el 35% de los ingresos de estas plataformas proviene directamente de estas recomendaciones basadas en IA.

Por otro lado, Marques et al. (2024) describen la inteligencia artificial como la combinación de varios algoritmos matemáticos diseñados para emular en las máquinas la capacidad de tomar decisiones. Esta tecnología, que ha evolucionado significativamente, se ha integrado con otras tecnologías emergentes, ampliando su rango de aplicaciones. Por ejemplo, en el ámbito de la salud, sistemas como Watson Health de IBM han logrado mejorar el diagnóstico médico al analizar millones de datos clínicos en segundos, ayudando a detectar enfermedades como el cáncer con una precisión superior al 90%.

De manera similar, en la agricultura, soluciones basadas en IA como los drones inteligentes están ayudando a monitorear cultivos y predecir rendimientos. Según un informe de Markets and Markets (2023), la adopción de IA en la agricultura está creciendo a una tasa anual compuesta del 25%, lo que refleja su impacto en la eficiencia y productividad del sector.

En un artículo publicado por Burke (2020) se manifiesta que "para el 2022 más del 80% de los proyectos IoT empresariales van a incluir un componente de IA, frente al 10% que se registra en la actualidad, teniendo un crecimiento muy grande en el corto tiempo". Esto pone en evidencia cómo el IoT (Internet de las Cosas) se está haciendo cada vez más inteligente. Un caso concreto es el de sistemas de mantenimiento predictivo en fábricas, que usan IA para analizar los datos de sensores en tiempo real y prevenir fallos en máquinas críticas.

Por ejemplo, General Electric ha implementado soluciones de IoT e IA que han reducido los tiempos de inactividad en sus turbinas industriales en un 25%. Además, empresas como Tesla integran IoT con IA en sus vehículos autónomos, permitiéndoles analizar datos en tiempo real para tomar decisiones rápidas y garantizar la seguridad en carretera.



Ciberseguridad

Ruiz (2021) se define como un facilitador esencial en la implementación de la industria 4.0 que se encarga de proteger los sistemas industriales de los riesgos asociados a la conectividad entre el mundo físico y virtual. Protegiendo los datos de las amenazas potenciales y fallos que pueden causar problemas en la producción o continuidad del negocio. Por ejemplo, según un informe de Cybersecurity Ventures (2023), los costos globales del cibercrimen alcanzarán los \$10.5 billones anuales para 2025, lo que subraya la importancia de sistemas robustos de protección en la industria 4.0 para prevenir pérdidas financieras y daños operativos.

Por otro lado, Duarte (2024) destaca que, para garantizar la seguridad de la gran cantidad de datos recolectados, almacenados y comunicados a través de la IIoT, las estrategias de ciberseguridad representan uno de los principales desafíos para el futuro. Este desafío es evidente en sectores como la manufactura y la logística, donde tecnologías como la red 5G han incrementado la cantidad de dispositivos conectados. Por ejemplo, un estudio de Deloitte (2023) revela que el 54% de las empresas que implementan la IIoT priorizan inversiones en ciberseguridad, dada la creciente complejidad de los ataques dirigidos a sus sistemas conectados.

Asimismo, Márquez et al. (2024) señalan que la digitalización de la información y la realización de diferentes actividades en línea exponen a las empresas a constantes ataques informáticos, lo que pone en riesgo la información –secretos industriales, suplantación de identidades, transacciones comerciales fraudulentas, etc.– y las operaciones internas que garantizan el normal desarrollo de estas. Un caso relevante es el ataque de ransomware que afectó a Colonial Pipeline en 2021, donde los ciberdelincuentes lograron detener el suministro de combustible en gran parte de la costa este de Estados Unidos, ocasionando pérdidas económicas estimadas en \$4.4 millones, además de importantes consecuencias logísticas.

Realidad aumentada

En este contexto, Aguilar (2018) describe la realidad aumentada (RA) como una estrategia tecnológica que integra varias tecnologías para permitir la visualización de un entorno físico a través de un dispositivo tecnológico, integrando elementos virtuales y estableciendo así una realidad mixta en tiempo real. Este concepto es fundamental para “mejorar la toma de decisiones y los procedimientos de trabajo”. Un ejemplo actual es el uso de RA en la industria médica, como las gafas Holo Lens de Microsoft, que permiten a los cirujanos visualizar modelos anatómicos tridimensionales sobre el cuerpo del paciente durante las operaciones, mejorando la precisión y reduciendo riesgos.

En relación con esto, Duarte (2024) explica que la RA permite la creación de un entorno virtual en el que los humanos pueden interactuar con máquinas mediante dispositivos que recrean el espacio de trabajo. Esta tecnología tiene aplicaciones destacadas en la capacidad de los trabajadores y el apoyo en actividades de producción manual. Por ejemplo, en la industria automotriz, BMW utiliza RA para guiar a los técnicos durante los



procesos de ensamblaje y mantenimiento, proporcionando instrucciones en tiempo real directamente sobre las piezas con las que están trabajando. Según un estudio de PWC (2022), el uso de RA en la manufactura podría aumentar la eficiencia en un 32% en los próximos años.

Asimismo, Márquez et al. (2024) identifican esta tecnología con las siglas AR (de las siglas en inglés Augmented Reality), creada con el objetivo de incorporar fragmentos de información virtual a través de gafas especiales y smartphones. Esta tecnología permite la combinación de imágenes u objetos virtuales con el entorno físico sin que los usuarios se desconecten de su realidad. Además del conocido ejemplo del juego Pokémon Go, la RA también ha sido ampliamente utilizada en el sector minorista.

Por ejemplo, Ikea Place, una aplicación de IKEA, permite a los usuarios visualizar cómo se verán los muebles en sus hogares antes de comprarlos, utilizando sus teléfonos como una ventana para mezclar el entorno real con modelos virtuales de los productos. Según Statista (2023), la RA en el comercio electrónico ha contribuido a incrementar las tasas de conversión en un 40% al mejorar la experiencia del cliente.

Componentes de la gerencia 4.0

En primera instancia, la Confederación Sindical de Comisiones Obreras (2017) supone la aplicación de tecnología en los procesos y la interconexión entre las unidades productivas, con la utilización eficiente de los recursos, acelerando a través de la conectividad e información digital las comunicaciones. Al mismo tiempo, modifica las estrategias produciendo una transición en la forma en la cual se adopta la tecnología, resultando clave el tratamiento e intercambio de información para así tomar mejores decisiones.

En apoyo a lo anterior, Ynzunza et al. (2017), hacen referencia al uso de la tecnología y las capacidades de interacción e intercambio de información entre las partes, que, al trabajar conjuntamente, están generando cambios en el compromiso, pero también en la manera de hacer el trabajo, favoreciendo la construcción de capacidades de comunicación que permiten la adaptación a los cambios. De esta forma, el intercambio efectivo de información y el trabajo colaborativo fortalecen la integración tecnológica en los entornos laborales.

A partir de la revisión teórica realizada, es posible interpretar la opinión de Gómez-Cano, Bestratén y Gavilanes (2018), quienes expresan la incorporación de las tecnologías digitales a los procesos organizacionales, distinguiéndose por tres características: la velocidad, el ámbito y el impacto en los sistemas. Estas características contribuyen a la modificación en las comunicaciones y destacan a las personas como el mayor activo, capaces de hacer posible la optimización, transformación e interconexión de dichos procesos. Asimismo, esta integración busca no solo mejorar la toma de decisiones, sino también valorar de forma adecuada las informaciones disponibles para una gestión más efectiva.



Por último, destacan además los avances en tecnologías sobre los que pivotará el cambio de paradigma social, inmerso en un proceso de variabilidad motivado por la necesidad de adaptación a una realidad que exige conectividad y velocidad en las comunicaciones. En este contexto, la forma de interactuar en las organizaciones está favoreciendo la conexión entre sus miembros, poniendo en evidencia la necesidad de desarrollar capacidades diferentes en las personas para enfrentar con éxito los retos que implica este nuevo entorno.

Propósito social

En ese entorno, Kotler, Kartajaya y Setiawan (2017) conciben que las comunicaciones se están convirtiendo en medios activos de confianza. Se está prestando más atención al factor humano, el cual precisa la dinámica para fortalecer la toma de decisiones. En este sentido, la interpretación de los directivos sigue la línea de adaptación a la realidad. Pero las grandes transformaciones a esta última, han generado en los gerentes cambios centrados en el individuo como tal, considerándolos seres completos con mentes, corazones y espíritus.

Por otro lado, Coello et al. (2021) destacan que, en el plano social, estos desafíos conllevan a que se muestre más interés en las habilidades para resolver problemas, producir y evaluar evidencia científica, trabajar en equipo, y, sobre todo, comprender el mundo y los fenómenos que lo constituyen (competencia profesional). Todo lo antedicho tiene como fin dar soluciones a los problemas que se presentan en nuestra sociedad actual en los diferentes campos de acción disciplinar laboral.

En este mismo marco, De La Barra (2022) señala que, en las principales escuelas de negocios, se debate intensamente sobre el hecho de que nos encontramos en la madurez y plena expansión de la tercera revolución industrial surgida a mediados del siglo pasado. Además, enfatiza que ya se ha iniciado, en muchos ámbitos económicos, la cuarta revolución industrial. Las tecnologías digitales convergen con disciplinas como la física, la química, la biología y otras ciencias naturales y sociales con el propósito de la automatización total de los procesos productivos y los servicios que tienen lugar tanto en el terreno empresarial, con la industria 4.0, como en la vida cotidiana con el IoT.

Comprensión del entorno

Corrales et al. (2022) destacan que la segunda categoría, denominada tareas “manuales”, requiere habilidades específicas para adaptarse a diversas situaciones. Estas tareas implican la percepción del lenguaje, habilidades de interacción con las personas y su entorno, y un enfoque basado en el trato directo para resolver necesidades específicas de cada usuario.

Por otro lado, Boon et al. (2018) reflexionan sobre el rol de los recursos humanos antes de la Industria 4.0, cuyo objetivo principal se centraba en encontrar y gestionar el capital humano como un recurso estratégico clave para las empresas. Este enfoque tradicional,



sin embargo, se ha visto modificado por los avances tecnológicos, lo que ha requerido una adaptación constante en las funciones empresariales.

En este sentido, Amaya (2019) subraya que, en la actualidad, la función de los recursos humanos ha evolucionado hacia un enfoque más integral, que no solo se centra en la contratación y retención de talentos, sino que también incluye comprender las necesidades de estos trabajadores, adaptarse a los cambios y estar preparados para gestionar el futuro. Esta nueva visión pone especial énfasis en la planificación estratégica, el rendimiento y la sostenibilidad, factores fundamentales para afrontar los retos impuestos por la Industria 4.0.

En consecuencia, la comprensión del entorno en las industrias actuales es más crucial que nunca. Las empresas deben estar preparadas para adaptarse rápidamente a las tecnologías emergentes, los cambios en la demanda del mercado y las nuevas formas de interacción laboral. La capacidad de interpretar estos factores permite a las organizaciones anticiparse a los cambios y tomar decisiones informadas que favorezcan su competitividad, eficiencia y sostenibilidad en un entorno de constante transformación.

Empatía

Rodríguez et al. (2020) menciona que la empatía puede ser utilizada como un recurso que permite la fácil adquisición del conocimiento por el estudiante. Sin duda, en esta pandemia, la empatía jugó un papel fundamental, ya que ponerse en el lugar de la otra persona permitió que los individuos fueran más sensibles y solidarios con quienes más lo necesitaban.

De manera similar, Ruiz y Gálvez (2021) resaltan que la empatía en la educación virtual permite comprender la situación real de los estudiantes, ya que esta forma de enseñanza facilita el acceso a su entorno a través de la cámara. Esta capacidad de percibir sus contextos y emociones es esencial para una educación más humanizada.

En este sentido, López (2020) también subraya la importancia de la empatía al afirmar que comenzamos con una profunda comprensión de las necesidades de los usuarios implicados en la solución que estamos desarrollando. Añade que, para generar soluciones realmente efectivas, debemos ser capaces de ponernos en la piel de los usuarios y comprender sus problemas, tomando en cuenta tanto sus realidades como sus contextos específicos.

Hiperconectividad

Con 'hiperconectividad', Brubaker (2023) designa a la conectividad 'dónde sea, cuándo sea' posibilitada por la red planetaria de artefactos portátiles —casi prostéticos, como el smartphone— y diversos protocolos de software —redes sociales, algoritmos, recolección de data, machine learning, IA, entre otros—. En consecuencia, la hiperconectividad ha devenido una 'infraestructura universal de la vida contemporánea', subsumiendo bajo su lógica a la socialización, el conocimiento, la cultura, el entretenimiento, la política, el comercio y la gobernanza al punto de constituir, según el autor, 'una mediación universal



de la experiencia humana'. Por lo tanto, la hiperconectividad sería 'un hecho social total' o una 'infraestructura de infraestructuras'.

En este sentido, según Lemma (2017), la hiperconectividad brinda así condiciones para 'un estado psíquico omnipotente y regresivo' y para la ilusión primaria de control omnipotente sobre el mundo externo. Sin embargo, no se trata, obviamente, de una consecuencia necesaria, sino de condiciones que pueden incentivar estados psíquicos primarios de indiferenciación. Es decir, es probable que la hiperconectividad disuelva el límite entre interioridad y exterioridad, o, al menos, sea antitética a una subjetividad entendida como interioridad. En definitiva, quizás sea difícil para la subjetividad contemporánea el 'producir los límites de su propio ser'.

La proliferación de aplicaciones de citas como Tinder o Bumble, que permiten a los usuarios conectarse con personas de todo el mundo en cualquier momento, ejemplifica la hiperconectividad en la actualidad. Estas plataformas, basadas en algoritmos y en la recolección de datos, facilitan la interacción social constante y la búsqueda de pareja "dónde sea, cuándo sea", impactando en la forma en que las personas se relacionan y construyen vínculos afectivos en el siglo XXI. Este fenómeno se alinea con la idea de Brubaker (2023) sobre la hiperconectividad como una "infraestructura universal de la vida contemporánea" que media la experiencia humana.

Omnidireccionalidad

Según Kotler, Kartajaya y Setiawan (2017), las empresas deben darse cuenta que la necesidad de contar con más puntos de contactos y mayor volumen de mensajes no es sinónimo de aumento de influencia en los empleados. Por ello, deben destacar para conectarse, significativamente, a los colaboradores, mapear la ruta e intervenir en los puntos seleccionados, enfocando los esfuerzos a intensificar las comunicaciones, y por tanto, fortalecer los canales para introducir una fuerte diferenciación. De esta manera, a través de todas las direcciones para la difusión de mensajes, las organizaciones rompen silos de unidireccionalidad, asegurando un esfuerzo concertado para el impulso de las comunicaciones cambiando y adaptándose a la realidad actual, a la era digital, ruta que no siempre es directa sino circular.

Por otro lado, Ramírez (2021) afirma que las plataformas omnidireccionales cuentan con la característica principal de ser plataformas capaces de lograr movimientos laterales a diferencia de cualquier otra categoría. Por lo que estas plataformas son ideales para cubrir todo el terreno donde se implementan, lo cual les permite acceder a zonas con un espacio limitado al tamaño de su estructura.

Finalmente, Jara et al. (2018) señalan que este es otro aspecto de la comunicación omnidireccional común donde la comunicación ocurre en todas las direcciones simultáneamente. Además, la comunicación diagonal permite que diferentes tipos de información e individuos participen en la resolución de problemas con personas en diferentes niveles de la organización.



Un ejemplo actual de comunicación omnidireccional se da en las plataformas de colaboración online como Slack o Microsoft Teams. Estas herramientas permiten la interacción fluida entre empleados de distintos departamentos y niveles jerárquicos, facilitando el intercambio de ideas, la resolución de problemas y la toma de decisiones de forma conjunta. Un empleado junior puede compartir información o sugerencias con un gerente senior directamente a través de un canal de chat o una videollamada, sin necesidad de intermediarios. Además, estas plataformas integran diversas funcionalidades como la gestión de proyectos, el almacenamiento de archivos y la programación de reuniones, lo que promueve una comunicación integral y eficiente en el entorno laboral.

METODOLOGÍA

En la presente investigación se realizó un análisis documental respaldado en el paradigma cualitativo, para indagar la temática sobre el salto cuántico de la Gestión: Gerencia 4.0 y el futuro de las empresas. Con los puntos desarrollados de Gerencia 4.0, pilares tecnológicos, sistemas de integración, máquinas y sistemas autónomos, internet de las cosas, manufactura aditiva, big data y análisis de grandes datos, computación en la nube, simulación de entornos virtuales, inteligencia artificial, ciberseguridad, realidad aumentada, componentes de la gerencia 4.0, propósito social, comprensión del entorno, empatía, hiperconectividad.

Por lo expuesto anteriormente, se elabora una revisión absoluta de los documentos disponibles, nacionales e internacionales, libros y artículos científicos, razón por la cual, se inspeccionaron treinta y ocho (38) investigaciones, desglosando los resultados y reflexiones finales exhibidos en el presente estudio, una vez realizado el análisis documental desarrollado.

RESULTADOS

La sociedad actual se encuentra inmersa en la Cuarta Revolución Industrial, un proceso de transformación impulsado por el avance tecnológico que está redefiniendo todos los ámbitos de la vida, incluyendo la gestión empresarial. Este nuevo paradigma, conocido como Gerencia 4.0, exige a las organizaciones adaptarse a un entorno cada vez más digitalizado, hiperconectado y dinámico.

La Gerencia 4.0 se caracteriza por la integración de tecnologías digitales en los procesos organizacionales, con el objetivo de optimizar la eficiencia, la toma de decisiones y la creación de valor. La inteligencia artificial, el internet de las cosas, el análisis de grandes volúmenes de datos y la automatización son algunos de los pilares de esta nueva forma de gestionar.

Sin embargo, la Gerencia 4.0 no se trata solo de tecnología. El factor humano sigue siendo fundamental, y habilidades como la empatía, la creatividad y la capacidad de adaptación son más importantes que nunca. Las empresas necesitan líderes capaces de



comprender el entorno cambiante, gestionar el talento digital y promover una cultura de innovación.

La hiperconectividad y la omnidireccionalidad son características esenciales de la Gerencia 4.0. La comunicación fluida y constante entre todos los actores (empleados, clientes, proveedores) es crucial para el éxito en la era digital. Las plataformas de colaboración online, las redes sociales y las herramientas de comunicación instantánea facilitan este intercambio de información.

La ciberseguridad también juega un papel crítico en la Gerencia 4.0. La creciente interconexión de sistemas y dispositivos aumenta la vulnerabilidad a los ciberataques, por lo que la protección de datos e infraestructuras es una prioridad. En este contexto, las empresas de telecomunicaciones tienen un rol protagónico. Como proveedoras de la infraestructura que hace posible la hiperconectividad, están en una posición privilegiada para liderar la transformación digital. La Gerencia 4.0 les ofrece la oportunidad de optimizar sus operaciones, desarrollar nuevos modelos de negocio y personalizar la experiencia del cliente.

Sin embargo, también enfrentan desafíos importantes. La ciberseguridad, la gestión del talento digital y la adaptación a las nuevas demandas del mercado son aspectos clave que deben abordar. En conclusión, la Gerencia 4.0 es una realidad que está transformando el mundo empresarial. Las empresas de telecomunicaciones, en particular, tienen la oportunidad de liderar esta revolución, pero también la responsabilidad de hacerlo de forma ética, responsable y sostenible.

REFLEXIONES FINALES

La Gerencia 4.0 no se limita a la simple adopción de tecnologías digitales, sino que implica una profunda transformación en la forma de gestionar las organizaciones. Las empresas de telecomunicaciones, como proveedoras de la infraestructura que sustenta la hiperconectividad, tienen un papel crucial en esta revolución. La automatización de procesos, impulsada por la inteligencia artificial y el análisis de grandes volúmenes de datos, puede optimizar las redes, predecir fallos y mejorar la eficiencia operativa.

Un ejemplo de ello es la implementación de sistemas de mantenimiento predictivo que, a través del análisis en tiempo real de la información proveniente de sensores en la red, permiten anticipar y prevenir interrupciones en el servicio. Sin embargo, la tecnología no debe verse como un fin en sí mismo, sino como un medio para alcanzar objetivos estratégicos. El factor humano sigue siendo fundamental, y habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de adaptación son esenciales para liderar la transformación digital.

La hiperconectividad, característica distintiva de la Gerencia 4.0, exige una comunicación fluida y constante entre todos los actores, lo que implica la adopción de plataformas de colaboración online y herramientas de comunicación instantánea que faciliten el intercambio de información y la toma de decisiones de forma ágil. Asimismo, la ciberseguridad se convierte en un desafío crítico que requiere una atención prioritaria, ya



que la creciente interconexión de sistemas y dispositivos aumenta la vulnerabilidad a los ciberataques.

Las empresas de telecomunicaciones deben invertir en sistemas de protección robustos y promover una cultura de conciencia en ciberseguridad entre sus empleados. En este contexto, la formación integral de los futuros profesionales del sector es crucial. Deben dominar las tecnologías de la información y la comunicación, pero también cultivar habilidades humanas como la empatía, la comunicación efectiva y el liderazgo. Solo así podrán liderar la transformación digital del sector y contribuir a la construcción de un futuro más conectado, eficiente y sostenible.

La Gerencia 4.0 no es solo una tendencia, es una transformación profunda que redefine el panorama empresarial y exige una respuesta activa. Adaptarse a este nuevo escenario implica no solo comprender las tecnologías emergentes, sino también desarrollar las habilidades humanas que permitan liderar el cambio. La capacidad de análisis, la creatividad, la comunicación efectiva y la visión estratégica son cruciales para navegar en este entorno dinámico. Las empresas de telecomunicaciones, en particular, tienen la oportunidad de ser protagonistas de esta revolución, impulsando la innovación y construyendo un futuro más conectado y sostenible. El desafío está planteado, y la invitación es a ser agentes de cambio, aprovechando las herramientas que la Gerencia 4.0 ofrece para construir un futuro mejor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L. J. (2018). *Industria 4.0 La cuarta revolución industrial*. Alfaomega colombiana S.A.
- Amaya, R. (2019). La Revolución Industrial 4.0. Transformaciones en las organizaciones y la Gestión Humana. En: Universidad Piloto de Colombia. Amaya LA REVOLUCION 4072019.pdf? sequence=1&isAllowed=y
- Boon, C., Eckardt, R., Lepak, D. P., & Boselie, P. (2018). Integrating strategic human capital and strategic human resource management. *International Journal of Human Resource Management*, 29(1), 34-67. <https://doi.org/10.1080/09585192.2017.1380063>
- Brubaker, R. (2023). *Hyperconnectivity and its Discontents*. Polity press.
- Burke, B. (2020). Automatización e inteligencia artificial: de aterrador, a encantador. Softtek. <https://blog.softtek.com/es/automatizaci%C3%B3n-e-inteligencia-artificial-de-aterrador-a-encantador>
- Coello Pisco, S., Rodríguez Gómez, B., González Cañizales, Y., & Hidalgo Crespo, J. (2021). Habilidades profesionales STEM e industria 4.0 para estudiantes de Física Aplicada en proyectos disciplinarios I+D+i. *Latín-American. Journal of Physics Education*, 15.



- Corrales Bonilla, J., Ribeiro, N., & Gomes, D. R. (2022). Las competencias exigidas a los trabajadores de la Industria 4.0: Cambios en la gestión de personas. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 40(1), 161-184. <https://doi.org/10.5209/crla.72383>
- Crawford, K. (2022). *Atlas de inteligencia artificial. Poder, política y costos planetarios*. CABA: Fondo de Cultura Económica.
- De La Barra Aguirre, G. M. (2022). *Yo, humano. La dimensión humana de la tecnología*. España: ESIC Editorial.
- Díaz-Martínez, M. A., Román-Salinas, R. V., Ruíz-Hernández, S., Hernández-Cortés, N. A., & González-Rubín, V. I. (2024). La manufactura aditiva como elemento imprescindible de la industria 4.0 en beneficio de la ingeniería: un análisis bibliométrico. *Ingeniería Industrial*, (47), 209-238. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2024.n47.7153>
- Duarte, E. (2024). *Nivel de implementación de la industria 4.0 en el sector hospitalario del segundo y tercer nivel de atención en Yucatán*. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/8289>
- Escudero, A. (2018) Redefinición del “aprendizaje en red” en la cuarta revolución industrial. *Apertura*, 10(1), 149-163. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68855405010>
- Fenoll, J. (2018). *Inteligencia artificial y proceso judicial*. Madrid: Marcial Pons Ediciones.
- Jara, A., Asmat, N., Alberca, N. y Medina, J. (2018). Gestión del talento humano como factor de mejoramiento de la gestión pública y desempeño laboral. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, Año 23, No. 83, 740-760. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/24500/24947>
- Kumar, S., Gopi, T., Harikeerthana, N., Kumar, M., Gaur, V., Krolczyk, G., & Wu, C. (2023). Machine learning techniques in additive manufacturing: A state of the art review on design, processes and production control. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 34, 21-55. <https://doi.org/10.1007/s10845-022-02029-5>
- Lemma, A. (2017). *The digital age on the couch: Psychoanalytic practice and new media*. Routledge.
- Llanes-Font, M.; Lorenzo-Llanes, E. (2021). La cuarta revolución industrial y una nueva aliada: calidad 4.0. *Ciencias Holguín*, 27(2). <http://www.ciencias.holguin.cu/plugins/generic/pdfJsViewer/pdf.js/web/viewer.html?file=http%3A%2F%2Fwww.ciencias.holguin.cu%2Frevista%2Farticle%2Fdownload%2F270%2F70%2F443>
- López, L. A. (2020-03-05). En la puerta de entrada a la cuarta revolución, la industria 4.0 Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/38320>
- Márquez, J., Prieto, A., Castañeda, L. & Benavides, L. (2024) “Industria 4.0. Internet de las Cosas: ciberseguridad y aplicaciones”. *Ingeniería* 3. <https://repositorioctei.ucundinamarca.edu.co/ingenieria/3>



- Montesinos, E. (2021). Cuarta revolución industrial y la administración pública en América Latina. *Revista Venezolana de Gerencia* (RVG), 26(93), 10-32.
- Ortiz, C., Fernández, L., Cadavid, N. y Gallego, D. (2018). Computación en la Nube: Estudio de Herramientas Orientadas a la Industria 4.0. *Lámpsakos*, 1(20), 68-75. <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.2560>
- Ramírez, A. (2021). Desarrollo de plataforma móvil robótica omnidireccional [Tesis de maestría]. Santiago de Querétaro, Qro.
- Rey, S., Garivay, Jacha & Malpartida, (2022). Industria 4.0 y gestión de calidad empresarial. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(97), 289-298. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890631>
- Rodríguez, E., Moya, M. y Rodríguez, M. (2020). Importancia de la empatía docente-estudiante como estrategia para el desarrollo académico. *Dominio de las Ciencias* 6(3), 23-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467931>
- Ruiz, E. (2021). Diseño de un modelo de gestión de proyectos con la integración de Industria 4.0 para mejorar la productividad de la industria manufacturera en la Región Occidental de la Sabana de Bogotá.
- Ruiz, M. y Gálvez, C. (2021). Sociabilidad, aprendizajes escolares y empatía en pandemia. *Cuadernos Fronterizos*, 1(1). <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/cuadfront/article/view/4070>
- Silva, J. (2021). Megatendencias e industria 4.0 - Tendencias tecnológicas en la ingeniería civil. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/c20a919b-4b6b-49cc-94a1-f9fbd154b0be/content>
- Valencia, A. y Portilla, P. (2019). Internet industrial de las cosas (IIOT): Nueva forma de fabricación inteligente. Fundación Universitaria de Popayán.
- Vercelli, A. (2023). Las inteligencias artificiales y sus regulaciones: Pasos iniciales en Argentina, aspectos analíticos y defensa de los intereses nacionales; Escuela del Cuerpo de Abogados y Abogadas del Estado. *Revista de la Escuela del Cuerpo de Abogados y Abogadas del Estado*, 9(5), 195-217.
- Vilaplana, F. (2019). Digitalización y personas. *Empresa y humanismo*, 23(1), 113-137. <https://doi.org/10.15581/015.XXIII.1.113-137>
- Villalobos-Valdez, J. (2021). Pilares tecnológicos universitarios dentro del contexto de la cuarta revolución industrial. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), 35-51. <https://doi.org/10.25214/271144>